Done

OSMANIA UNIVERSITY

جامعۂ عثمانیہ

نسیجیات

حصۂ اول

سلسلۂ تصنیفات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

ہسٹالوجی یعنی نسیجیات

حصہ اول

مصنفہ

سر ایڈورڈ شارپی شیفر ایف آر ایس پروفیسر فزیالوجی (فعلیات) اڈنبرا

مترجمہ

ڈاکٹر محمد عثمان خان صاحب ایل ایم اینڈ ایس

رکن شعبۂ تالیف و ترجمہ جامعہ عثمانیہ سرکار عالی

بہ نظر ثانی

میجر فرحت علی صاحب بی۔ اے۔ ایم۔ بی۔ سی۔ ایچ۔ بی (اڈنبرا)

مددگار ناظم شعبۂ طبیہ سررشتۂ تالیف و ترجمہ جامعہ عثمانیہ سرکار عالی

و پرنسپل عثمانیہ میڈیکل کالج حیدرآباد دکن

سنہ ۱۳۵۰ھ ۱۳۴۱ف ۱۹۳۱ء

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب مسرز لانگمینس گرین اینڈ کمپنی کی اجازت سے
جن کو حق اشاعت حاصل ہے اُردو میں ترجمہ کر کے
طبع و شایع کیگئی ہے

نسیجیات حصّہ اوّل

فہرست مضامین

صفحہ

پانچواں سبق

چھٹا سبق

ساتواں سبق

آٹھواں سبق

نواں سبق

دسواں سبق

گیارہواں سبق

بارہواں سبق

تیرہواں سبق

چودہواں سبق

پندرہواں سبق

سولھواں سبق

سترہواں اور اٹھارہواں سبق

انیسواں سبق

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

HISTOLOGY

ہسٹالوجی یعنی نسیجیات

حصۂ اوّل

تمہید

بافتوں TISSUES کی فہرست

اور

حیوانی خلیوں ANIMAL CELLS کی عام ساخت

نسیجیات حیوانیہ (animal histology) وہ علم ہے جو حیوانی جسم کی بافتوں (tissues) اور اعضاء کی دقیق ساخت سے بحث کرتا ہے۔ اس علم کی تحصیل میں خوردبین (microscope) سے امداد لینی پڑتی ہے، لہٰذا اسے "تشریح دقیق" (microscopic anatomy) کے نام سے بھی یاد کرتے ہیں۔

اگر جسم کے کسی حصہ یا عضو کو نہایت چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرکے یا نہایت باریک اوراق کی صورت میں قطع کرکے دیکھا جائے، تو ظاہر ہوگا کہ وہ بعض ساختوں یا بافتوں سے بنا ہوا ہے، جن کی ترتیب مختلف اعضاء میں جداگانہ ہوتی ہے، مگر ہر بافت بلحاظ نوعیت ساخت ممتاز خصوصیات پیش کرتی ہے۔

ذیل میں اُن خاص خاص بافتوں کی فہرست درج ہے جو ترکیب بدن میں پائی جاتی ہیں:۔

(۱) ایپی تھیلیل (epithelial) یعنے سر حلمی
(۲) کنکٹیو (connective) یعنے اتصالی

اس کے اقسام یہ ہیں:۔

ایریولر (areolar) یعنے فضائی یا خانہ دار
فائبرس (fibrous) یعنے لیفی یا ریشہ دار
ایلاسٹک (elastic) یعنے لچکدار
ریٹی کیولر (reticular) یعنے جالدار
لمفاٹک (lymphatic) یعنے لمفائی
ایڈیپوز (adipose) یعنے شحمی یا چربی دار
کارٹیلیج (cartilage) یعنے غضروف یا کری
بون (bone) یعنے ہڈی

(۳) مسکیولر (muscular) یعنے عضلی یا لحمی
اِس کے چند اقسام ہوتے ہیں۔ مثلاً
والنٹری یا اسٹرائیٹڈ (voluntary or striated) یعنے اختیاری یا مخطّط۔
اِنوالنٹری یا نان اسٹرائیٹڈ یا پلین (involuntary or non-striated or plain)
یعنے غیر اختیاری یا غیر مخطّط یا سادہ
کارڈیاک (cardiac) یعنے قلبی

(۴) نروس (nervous) یعنے عصبی

بعض اعضاء کی ترکیب میں مندرجہ بالا بافتوں میں سے کئی ایک، اور بعض کی ترکیب میں اِن میں سے صرف ایک یا دو شامل ہوتی ہیں۔

بافتوں کے زمرہ میں ایسے رقیق سیالات جیسے کہ خون اور لِمف کو بھی شامل کر لینا مناسب ہے کیونکہ اِن کے متعلق بھی تحصیل علم کا طریقہ وہی ہے جو دیگر بافتوں کے لئے اختیار کیا جاتا ہے۔ مزید برآں ان کی ترکیب میں بھی ویسے ہی خلوی عناصر (cellular elements) موجود ہیں جیسے کہ اور بافتوں کی ترکیب میں پائے جاتے ہیں۔

اختلافات نشو و نما (differentiation) ظاہر ہونے سے پہلے تمام بافتیں محض خلیوں کا مجموعہ ہوتی ہیں (embryonic cells = مُضغی خلیے) بعض بافتوں کے اندر عناصر نشو و نما پا کر ریشوں (fibres) کی صورت اختیار کر لیتے ہیں، مثلاً سر علمی بافتیں دوران حیات میں از ابتدا تا انتہا تمام تر خلیوں ہی سے مرکب ہوتی ہیں اور اُن میں نہایت خفیف تغیر واقع

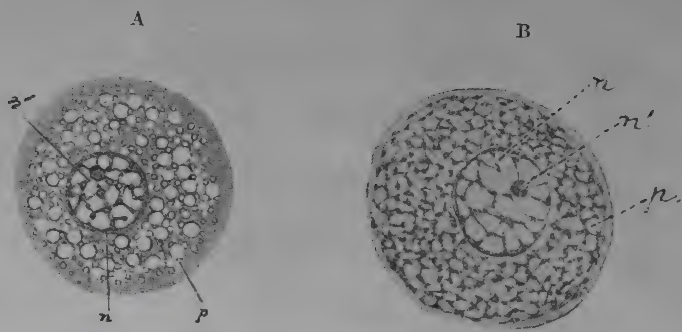


FIG. 1.—DIAGRAMS OF CELL-STRUCTURE.

A, diagram of a cell the protoplasm of which appears structureless, but is occupied by vacuoles and granules.
B, diagram of a cell the protoplasm of which appears reticulated or sponge-like.
p, protoplasm, consisting (in B) of hyaloplasm and a network of spongioplasm; n, nucleus; n′, nucleolus.



FIG. 2.—SUCCESSIVE CHANGES EXHIBITED BY AN AMŒBA. (Verworn.)

ہوتا ہے، مگر عصبی اور عضلی بافتیں ایسے خلیوں سے بنتی ہیں جو بہت متغیّر ہو کر اِن مخصوص بافتوں کے مختص ریشے بنا دیتے ہیں بخلاف ازیں اتّصالی بافتوں کے اندر خلیّوں کے مابین ایک غیر متشکّل مادہ جسے مادۂ بین الخلیاۃ یا زمین (intercellular substance or ground substance) کہتے ہیں، پیدا ہو جاتا ہے۔ اِس زمین کے اندر ریشے نمودار ہو جاتے ہیں اور گاہے، جیسا کہ ریشہ دار اتصالی بافتوں (fibrous connective tissues) میں پایا جاتا
ہے، اِن ریشوں کی مقدار اِس قدر کثیر ہوتی ہے کہ زمین اِن سے تمام تر پُر ہو جاتی ہے اور 2
بلحاظ تعداد خلیّوں پر ان کو نہایت غلبہ حاصل ہو جاتا ہے۔ چونکہ اِس زمین کی ترکیب میں کچھ مقدار غیر نامیاتی کلورائیڈز (inorganic chlorides) کی شامل ہوتی ہے، لہٰذا اس کا یہ خاصّہ ہوتا ہے کہ یہ سلور نائٹریٹ (silver nitrate) کے تفاعل اور بعد ازاں روشنی کے تکشّف (exposure) سے متغیّر ہو کر بھورا (brown) یا سیاہ (black) رنگ اختیار کر لیتی ہے۔ ایسی حالت میں خلیّے جو اس تفاعل سے اثر پذیر نہیں ہوتے رنگ نہیں بدلتے، اور اُن کی شکل اِس زمین کے اندر سفید بے رنگ خلوی فضاؤں (cell-spaces) کی طرح نظر آتی ہے۔ جب سرحلی بافت پر اسی طرح کا عمل کیا جاتا ہے تو خلیّوں کی درمیانی تنگ رخنیں (interstices) بھی ایسا ہی رنگ اختیار کر لیتی ہیں، جس سے استنباط کیا جاتا ہے کہ اس ساخت کے خلیوں کے مابین ایک مماثل مادہ خفیف مقدار میں موجود ہے۔ اس کو مادہ موصلہ یا لازق (cement substance) کا نام دیا گیا ہے، لیکن بہتر یہی ہے کہ اُسے "مادۂ بین الخلیاۃ" (intercellular substance) کی عام اصطلاح سے یاد کیا جائے۔

کسی بافت کے خلیّے ہمیشہ منفرد اور جدا جدا نہیں ہوتے، بلکہ بیشتر حالات میں خلوی مادہ (cell-substance) اُن کے درمیان کی خلاؤں کو عبور کر کے ایک خلیّہ کو دوسرے خلیّوں سے متحد و ملحق کر دیتا ہے۔ یہ صورت بالخصوص اعلیٰ قسم کی نباتی خلیّوں میں پائی جاتی ہے، لیکن بہت سی حیوانی بافتوں میں بھی ایسا پایا گیا ہے، مثلاً سرحلی بافت کے بعض اقسام میں، اور قلبی اور سادہ عضلی بافت میں۔ گاہے بافت کے خلیّوں کا التحاق اِس سے بھی قریب تر درجہ کا ہوتا ہے، حتیٰ کہ اُن کی درمیانی حدود و فاصلہ نہایت خفیف و غیر محسوس بلکہ غائب ہوتی ہیں۔ متحدہ خلیّوں کے ایسے مجموعہ کو (syncytium) "مجموعہ خلیاۃ" کہتے ہیں۔

ساخت خلیّہ۔ خلیّہ زندہ مادہ خلامایہ (cytoplasm) کا ایک نہایت

دقیق حصہ ہے، جو گا ہے غشائے خلیہ (cell-membrane) سے گھرا ہوا ہوتا ہے اور جس میں
ایک خاص ممتاز و متفرق حصہ موجود ہوتا ہے، جسے نواتہ یا مرکزہ (nucleus) کہتے ہیں۔
خلا مایہ (تصویر 1, p) کی ترکیب نخزینہ یا نخز مایہ (protoplasm) سے
ہوتی ہے، جس کے کیمیائی اجزا پروٹینس (proteins) یا نیوکلیئو پروٹینس
(nucleoproteins) ہوتے ہیں۔ ان کے ساتھ ہی لیسی تھن (lecithin) [جو فیٹی ایسڈس
(fatty acids) یعنے شحمی ترشہ جات اور گلیسرو فاسفورک ایسڈ (glycerophosphoric acid)
کا مرکب ہے] اور کولیسٹرال (cholesterol) [جو ایک مان اٹامک الکحل (monatomic
alcohol) ہے] مخلوط ہوتے ہیں۔ یہ دونوں (یعنے لیسی تھن اور کولیسٹرال) نوع
"لپائڈز" (lipoids) سے تعلق رکھتے ہیں، اور ان میں شحمیات (fats) کے بیشتر طبیعی
خصائص موجود ہوتے ہیں۔ نخزینہ دوران حیات میں رجحان نقل و حرکت رکھتا ہے جو بظاہر
اس کا مقتضائے فطرت ہے۔ جب خلیہ کے گرد کوئی ممتاز جھلی محیط نہیں ہوتی تو اس نقل و حرکت
3 سے اس کی تبدیل ہیئت بلکہ نقل مکانی بھی واقع ہو جاتی ہے۔ شکل و وضع قیام کا یہ تغیر
بالخاصتہ ایک یک خلوی جسیمہ (unicellular organism) یعنے ایبا (amoeba)
کی حرکت میں نمایاں طور پر دیکھا جاتا ہے (تصویر 2) اسی باعث اس تغیر کو عموماً
امیبائی حرکت کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے[1] نخزینہ کے اندر ہمیشہ تو نہیں مگر اکثر ایک
4 باریک اسفنجی ساخت ہوتی ہے، جو اعلیٰ طاقتوں کے خوردبینی شیشوں کی وساطت سے
ایک جالدار شکل میں نظر آتی ہے (تصاویر 1,B;3,4) نخزینہ کا باقی ماندہ حصہ، جو ایک
صاف و شفاف مادہ کا ہوتا ہے، اس جالدار ساخت کی درمیانی خلاؤں کو بھر کر سطح کو ڈھانپ
لیتا ہے یا کبھی خلیہ کے بقیہ حصہ سے متجاوز ہو کر باہر جا نکلتا ہے۔ اسفنجی ساخت کی گرہوں
کے باعث اکثر ایک دانہ دار منظر پیدا ہو جاتا ہے اور اگر ان گرہوں کو بنظر غائر نہ دیکھا
جائے تو سرسری مشاہدہ میں وہ منفرد اور جدا جدا دانوں کی طرح دکھائی دیتی ہیں۔ اسفنجی
5 ساخت جس شئے سے تیار ہوتی ہے اس کو اسفنج مایہ (spongioplasm) کہتے ہیں اور
وہ نسبتاً صاف و شفاف شئے جو اسفنجی خلاؤں کو پر کرتی ہے شفاف مایہ (hyaloplasm) ہے۔

---

[1] امیبائی مظاہر کی بحث آئندہ (خون کے سفید جسیموں کے بیان میں) آئے گی۔

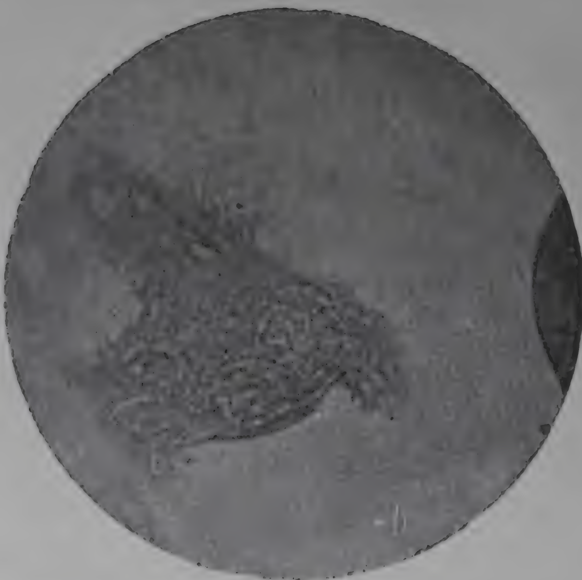


FIG. 3.—UNTOUCHED PHOTOGRAPH OF LIVING LEUCOCYTE OF TRITON, SHOWING RETICULAR APPEARANCE OF THE PROTOPLASM.
Magnified 1360 diameters.
The photograph was taken in monochromatic light with Zeiss' 2 mm. apochromatic objective and a compensation eye-piece. The polymorph nucleus also exhibits a reticular structure.



FIG. 4.—A LIVING LEUCOCYTE (WHITE BLOOD-CORPUSCLE) OF SALAMANDRA MACULATA, SHOWING LACE-LIKE RETICULAR APPEARANCE OF ITS PROTOPLASM. Magnified 1200 diameters. Untouched photograph.
An erythrocyte (red blood-corpuscle) is included in the photograph. A film of the protoplasm of the leucocyte extends over its margin.



FIG. 5.—TROPHOSPONGIUM CANALISATION WITHIN A GANGLION CELL. (E. Holmgren.)

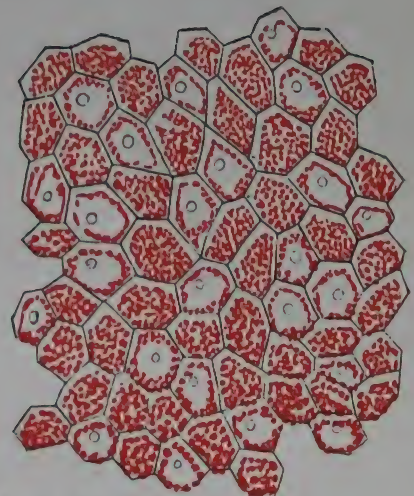


FIG. 6.—EPITHELIUM-CELLS OF SALAMANDER LARVA, STAINED *intra vitam* WITH NEUTRAL RED, SHOWING THE CELL-GRANULES. (Fischel.) Magnified 300 diameters.



FIG. 7.—CELLS FROM THE TESTICLE OF THE MOUSE IN PROCESS OF TRANSFORMATION INTO SPERMATOZOA. (Benda.)
The "mitochondria" are darkly stained and are seen in the successive stages (a to g) to be arranging themselves so as to constitute the spiral filament of the spermatozoon (h).



FIG. 8.—PANCREAS CELLS OF FROG, SHOWING PARANUCLEUS AND CHONDROMITOME FIBRILS FORMED FROM MITOCHONDRIA. (Matthews.)

دوسری صورتوں میں تخزینہ اسفنجی جالدار صورت کی نسبت مستحلب (emulsion) سے زیادہ مشابہ ہوتا ہے، کیونکہ اُس کی ترکیب ایک صاف وشفاف سیال شئے (شفاف مایہ) سے ہوتی ہے، جس میں ایک ایسے مادہ کے کرُیوے (globules) آویزاں رہتے ہیں، جو انعطاف (refraction) کی قابلیت نسبتاً بہتر رکھتا ہے۔ تخزینہ کی یہ حالتیں ان حالات واوضاع سے مشابہ ہیں جنہیں اصطلاحاً ("gel" and "sol" conditions) کہتے ہیں، جو کولائیدی محلولات (colloid solutions) کا ممتاز خاصہ ہیں، (دیکھو صفحہ 7) بعض خلیوں کا تخزینہ باریک ریشوں (fibrils) کی صورت میں متفرق پایا جاتا ہے اور یہ ریشے یا تو ایک دوسرے سے بالکل علٰحدہ اور آزاد ہوتے ہیں یا خلیہ کے اندر جالدار صورت اختیار کر لیتے ہیں۔ بعض خلیوں میں تخزینہ کے اندر نہایت باریک قنالجات (canaliculi) پائے جاتے ہیں۔ ہوم گرئین (Holmgren) کی رائے ہے کہ ان کے اندر دوسرے (غذا پہنچانے والے) خلیوں کے شاخدار زائدے داخل ہو جاتے ہیں، جن سے ایک غذائی جال (tropho-spongium) بن جاتا ہے۔

تخزینہ کی ترکیب میں علاوہ کولائیدی اجزا کے کریوات کے، جو صرف وراء الخوردبین (ultra microscope) کے اندر بہ طریق خاص دیکھے جا سکتے ہیں، اکثر ایسے ذرات بھی پائے جاتے ہیں جن کا مزاج پروٹینی (proteins) جیسا ہوتا ہے اور جو مختلف رنگوں (stains) سے مختلف طور پر متاثر ہوتے ہیں۔ بعض خلیوں کے اندر کے ذرات صرف قلوی رنگوں سے متاثر ہوتے ہیں، [ان کو اساس پسند (basiphil) کہتے ہیں۔] اور بعض کے ذرات محض ترشہ رنگوں سے [ان کو ترشہ پسند (oxyphil) کہتے ہیں]۔ لیکن بعض خلیوں میں ایسے ذرات ہوتے ہیں جو قلوی اور ترشوی ہر دو قسم کے رنگ قبول کر لیتے ہیں [ان کو ایمفوفل (amphophil) یعنے ہر دو پسند کہتے ہیں]، اور بعض ایسے کہ جن کے ذرات صرف تعدیلی رنگوں سے متاثر ہوتے ہیں [ان کو معتدل پسند (neutrophil) کہتے ہیں]۔ التمان (Altamann) کا خیال ہے کہ ان ذرات میں سے بعض تخزینہ کے لازمی اجزا ترکیبی ہیں، اور یہ خلیہ کے اُس اہم حصہ سے قریبی طور پر مربوط ہوتے ہیں جو نواتہ کے قرب وجوار میں واقع ہوتا ہے اور جو کیمیائی حیثیت سے خلیہ کا فعال ترین حصہ متصور کیا جاتا ہے۔ فی الحقیقت ذرات کی پیدائش کا مقام (اگر نواتہ بذاتہ نہیں تو) یہی حصہ معلوم ہوتا ہے،

اور ذرات یہاں سے پیدا ہو کر خلیہ کے دوسرے تمام حصوں میں پھیل جاتے ہیں۔ جب
تخزینہ کے اندر ریشک بنتے ہیں تو وہ اپنے اپنے ذراتِ متعلقہ سے پیدا ہوتے ہیں، جنہیں 6
بینڈا (Benda) نے "خیط ریزوں" (mitochondria) کے نام سے مخاطب کیا ہے
(تصویر 7) خیط ریزے گاہے نواتہ کے قریب ایک مدور جسم کی صورت میں مجتمع ہو جاتے
ہیں، جو باقی ماندہ خلا مایہ (سائیٹوپلازم) کے مقابلہ میں نسبتاً زیادہ گہرا رنگ قبول کرتا ہے
(تصویر 8) اس مدور جسم کو نزد نواتہ (para-nucleus) کہتے ہیں۔ بہت سے خلیوں
میں خلا مایہ کے اندر دیگر اور ایسی اشیاء بھی شامل ہوتی ہیں جو اُس کی ساخت کے عناصر
ترکیبی میں سے نہیں ہوتیں، مثلاً ذراتِ ملوّنہ (pigment granules) شحمی کُریوے
(fat globules) تجاویف یا خانئے (vacuoles) جن میں رطوباتِ مائیہ بھری ہوتی
ہیں۔ ان اشیاء کیساتھ ہی گاہے گلائے کوجن (glycogen) بھی موجود، اور گاہے غیر موجود،
یا دیگر اشیاء بھی بصورتِ محلول شامل رہتی ہیں۔ جو اشیاء خلیہ کے تخزینہ میں اس طرح داخل
ہو جاتی ہیں، وہ یا تو خود خلیہ کے اندر بصورت ذخیرہ سامانِ تغذیہ بہم پہونچانے کے لئے
محفوظ ہو جاتی ہیں، یا اُن کے متغیر ہونے سے دوسری اشیاء بن جاتی ہیں، جو بالآخر خلیہ سے خارج کر دیجاتی ہیں،
تاکہ تمام نظام جسم کیلئے کوئی خاص منفعت بخش اثر مترتب ہو۔ یا یہ اشیاء جسم سے خارج ہو جاتی ہیں۔ اِن مدخولہ
اشیاء کیلئے جو اندرون خلیہ موجود ہوں نزد مایہ (para-plasm) کی اصطلاح تجویز کیگئی ہے۔ نزد مایہ اکثر اِسقدر
کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے کہ اُس سے خلا مایہ کی مقدار نسبتاً کم پڑ جاتی ہے، اور خلیہ کے بیشتر حصہ پر دوسری اشیاء قابض
و متمکن ہو جاتی ہیں۔ مثلاً ایسا اس وقت ہوتا ہے جبکہ نباتی خلیوں کے اندر نشاستہ (starch)
اکٹھا ہو جاتا ہے، یا جب کہ شحمی بافت (adipose tissue) کے خلیوں میں چربی مجتمع ہو جاتی
ہے۔ بیشتر اوقات یوں ہوتا ہے کہ نزد مایہ خاصکر نواتہ کے قرب وجوار کے تخزینہ میں محدود
ہو جاتا ہے اور پھر تخزینہ کا ایک خارجی طبقہ بالکل صاف اور خالی رہ جاتا ہے۔ تخزینہ کے
ان دو طبقات کو جو ایک دوسرے سے محض نامکمل طور پر متفرق پائے جاتے ہیں دروں مایہ
(endoplasm) اور بروں مایہ (exoplasm) کے نام علی الترتیب دئے گئے
ہیں۔ یہ دونوں طبقات امیبا اور خون کے سفید جسیموں (white blood corpuscles)
میں ظاہر و نمایاں پائے جاتے ہیں (تصاویر 2,9)۔

بشلی (Butschli) اس نظریہ کی تائید کرتا ہے کہ خلیہ میں جو جالدار ساخت

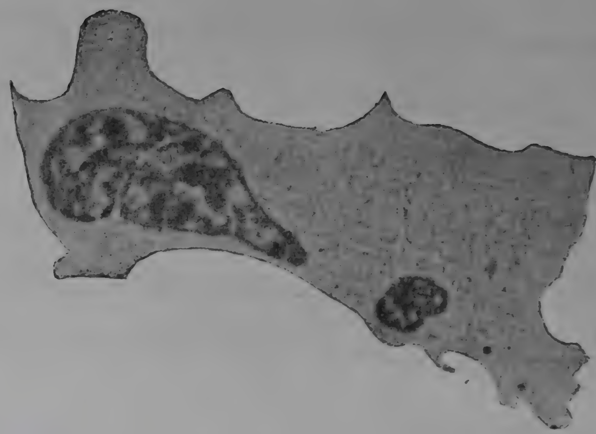


FIG. 9.—PHOTOGRAPH OF LEUCOCYTE OF TRITON, FIXED WHILST IN AMŒBOID CONDITION BY JET OF STEAM DIRECTED ON TO COVER-GLASS, AND SUBSEQUENTLY STAINED WITH HÆMATOXYLIN.
Magnified 1360 diameters. Untouched photograph.
The protoplasm shows an internal granular or reticular endoplasm and a clear exoplasm.

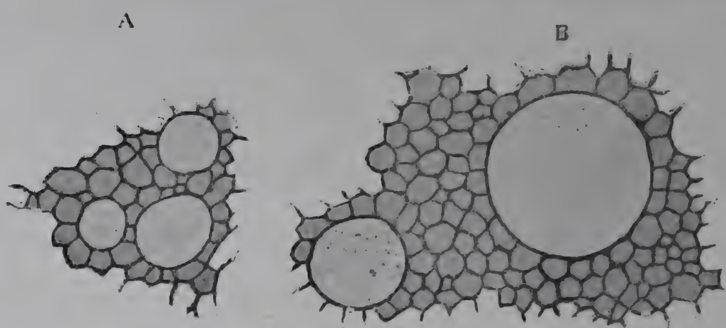


FIG. 10.—COMPARISON OF PROTOPLASM WITH OIL AND WATER EMULSION.
(Verworn, after Butschli.)
A, protoplasm of Thalassicola.
B, froth-like appearance of a mixture of oil and cane sugar.

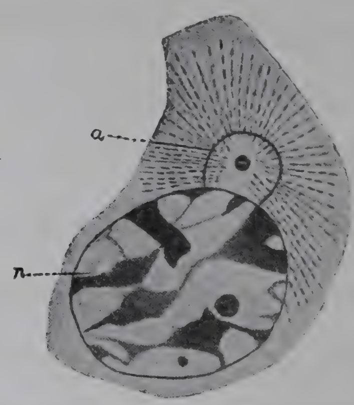


FIG. 11.—A CELL (WHITE BLOOD-CORPUSCLE) SHOWING ITS ATTRACTION-SPHERE.
(M. Heidenhain).
In this, as in most cases, the attraction-sphere, a, lies near the nucleus, n.

(اسپنجیو پلازم) بظاہر نظر آتی ہے وہ دراصل ایک کرشمۂ نظر یا آنکھ کا دھوکہ ہے،
7 جو ایک نرم شہد کے چھتہ جیسی ساخت یا جھاگ نما ساخت کی موجودگی کے باعث
خوردبین کے منظر میں دکھلائی دینے لگتی ہے۔ بالفاظ دیگر اس کا یہ مطلب ہے کہ
شبکہ یا جال کی فضائیں (meshes) ایک دوسرے کے ساتھ تعلق و تسلسل
(جیسا کہ اسفنج میں ہوتا ہے) نہیں رکھتیں، بلکہ بند تجاویف (closed
cavities) ہیں، جیسی کہ شہد کے چھتہ میں پائی جاتی ہیں۔ بٹشلی نے اسی طرح کی جوفیزہ
دار ساخت (alveolar structure) کے آثار و علائم تمام اقسام کے
خلیوں میں، جس میں عصبی اور عضلی ریشے بھی شامل ہیں، دریافت کرلئے ہیں۔
چند خاص تجربات سے اُس نے یہ دکھایا ہے کہ اگر روغن (oil) اور الکلائن
کاربونیٹس (alkaline carbonates) یا شکر کے محلول سیالات کو آمیز
کرکے اس آمیزہ کے جھاگ کے قطرات کو پانی کے اندر خوردبین میں دیکھا جائے
تو نہ صرف نخزینہ کی سی جالدار ساخت کی ہو بہو نقل، بلکہ خود نخزینہ کی نہم
نہاد ذاتی و طبعی امیبائی حرکت (amoeboid movement) بھی
نظر آئیگی (تصویر 10)۔ بایں ہمہ یہاں یہ بیان کردینا ضروری ہے کہ اگرچہ
اسبات کا تعین کرنا نہایت مشکل ہے کہ خوردبین کے اندر نظر آنے والی
کوئی جالدار ساخت واقعی اسفنجی ہے یا شہد کے چھتہ جیسی، تاہم اغلب
یہی ہے کہ ان دونوں ساختوں میں سے کوئی ایک بھی ذی حیات اجسام
کے لئے لازمی و ضروری نہیں، کیونکہ خلیہ کے نخزینہ کے خارج ترین طبقہ
میں بھی، جو عموماً نقل و حرکت کے اظہار میں فعال ترین حصہ ہے، بیشتر اوقات
کسی ساخت کے آثار و علامات مطلق نہیں پائے جاتے۔ مزید برآں ہارڈی
(Hardy) کی تحقیقات سے یہ بھی ظاہر ہوچکا ہے کہ ایک کولائیڈی محلول
(colloid solution) جیسا کہ نخزینہ کے اندر موجود ہوتا ہے،
بعض حالات میں تو متجانس (homogeneous) اور بعض حالات
میں دو جداگانہ طبقات میں متفرق نظر آتا ہے جن میں سے ایک طبقہ تو نسبتاً
زیادہ ٹھوس پایا جاتا ہے اور دوسرا طبقہ نسبتاً زیادہ رقیق۔ یہ تفریق حصص

نمایاں ہونے کے بعد کولائیدی محلول میں ایک دانہ دار ساخت (granular structure) یا جال دار (reticular) ساخت یا شہد کے چھتہ جیسی ساخت بلحاظ حالات مخصوصہ نظر آنے لگتی ہے۔ ("gel" & "sol" conditions of Graham) ۔ (دیکھو حاشیہ[1]) علاوہ بریں امیبائی حرکات کے تشابہ کے لئے جھاگ (froth) کا موجود ہونا بھی لازمی نہیں کیونکہ ایسے مماثل حرکات محض سطحی تناؤ کے تغیرات کے باعث سادہ روغن کے قطرے یا روغن پوش (oil-clad) البیومین کے قطرے میں صابن (soap) یا کسی قلوئی الاصل شئے کے محلول کے اتصال سے پیدا ہو جاتے ہیں (Berthold, Quincke) حقیقت یہ ہے کہ خارجی موثرات کے اختلافات سے ہر رقیق سیال کے قطرات کے اندر سطحی تناؤ کے تغیرات بعینہ اسی طرح پیدا ہو سکتے ہیں اور ان تغیرات کے ساتھ ساتھ ہمیشہ قطرہ کی شکل و ہئیت میں بھی تبدیلیاں واقع ہو جاتی ہیں۔ ان مشاہدات سے مستنبط ہوتا ہے کہ خلیوں کی امیبائی حرکت جس کو اب تک موجودگی حیات کی خاص علامت اور بیّن دلیل سمجھا جاتا تھا اُس کی تحلیل و توجیہ طبعیات کے اُن اصول و قوانین کے ماتحت بخوبی ہو سکتی ہے جن کی معلومات ہم کو حاصل ہیں۔ لہٰذا اس حرکت کی پیدائش کے اسباب میں کسی خاص قسم کی توانائی (energy) (vital-force = قوت حیات) کی موجودگی لازم سمجھنے کی حاجت نہیں۔

اِس بات کے یقین کے لئے وجوہات موجود ہیں کہ ہر آزاد و منفرد خلیہ کے تخزینہ کے گرد ایک نہایت مہین جلیدہ (pellicle) باہر سے محیط رہتا ہے، اور یہ جلیدہ ایسے مادہ سے بنتا ہے جو اگرچہ پانی میں حل نہیں ہوتا مگر رطوبات مائیہ سے نفوذ پذیر ہوتا ہے اور اُسکے اندر سے ٹھوس اشیاء (solids)

---

[1] ۔ (حاشیہ) بیلس (Bayliss) کی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ تخزینہ دوران حرکت (یعنے امیبائی حالت) میں بحالت "سول" ("sol" condition) ہوتا ہے اور جب تخزینہ تحریک و تہنہ کے اثر سے سکڑ جاتا ہے تو اس "حالت انقباض" کو حالت "جل" ("gel" condition) کہتے ہیں۔

بھی بلا اُسکے انشقاق کے گذر سکتی ہیں۔ ہمیں معلوم ہو چکا ہے کہ لپائڈز (lipoids) خلیہ کے تخزینہ کے مستقل ترکیبی اجزا ہیں؛ چنانچہ اوورٹن (Overton) کا خیال ہے کہ غشائے خلیہ کا مادہ یہی لپائڈز بہم پہونچاتے ہیں مگر یہاں یہ کہدینا ضروری ہے کہ اگرچہ گمان غالب ہے لیکن ثابت نہیں ہوا ہے کہ یہ مرکبات (یعنے لپائڈز) بالخصوص تخزینہ کی سطح کے نواح ہی میں اجتماع رکھتے ہیں۔ یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ اسفنج نما بافت یا شہد کے چھتہ کی سی ساخت ہر دو کا اقتضاء یہی ہوگا کہ تخزینہ کے اندر ہی اندر کثیر التعداد اندرونی سطحیں پیدا ہو جائیں اور ان سب پر سطحی تناؤ اور انجذاب کے تغیرات واقع ہو سکتے ہیں (دیکھو حاشیہ[1])۔ اسیابی تخزینہ کی ماہیئت دراصل
8 سیال ہے اس کا ثبوت اس کے ذرات کی رقص کناں (Brownian) حرکت سے ملتا ہے۔ یہ ایک حرکتِ طبیعیہ ہے جو صرف سیالات میں واقع ہوتی ہے۔

ذی حیات مادہ کے خصائص۔ زندہ خلیے مندرجہ ذیل خواص ظاہر کرتے ہیں۔

(۱) ہیجان پذیری (irritability) یا تحریکات (stimuli) سے متاثر و منفعل ہونے کی خاصیت۔

(۲) تحوّلی (metabolic) یا کیمیائی (chemical) تغیرات جن کا نتیجہ استحالہ (assimilation) اور "تجزیۂ غذا" (dissimilation) ہوتا ہے۔

استحالہ (assimilation) میں غذائی اجزا کو اندر لینے اور پھر ان کو ذی حیات مادہ (زندہ اجسام) میں منتقل کرنے کا عمل ظاہر ہوتا ہے؛ اسی کو تجمیع (anabolism) کہتے ہیں۔

تجزیۂ غذا (dissimilation) کے عمل میں اِن اقسام کی اشیا کے اجزا میں ٹوٹ پھوٹ واقع ہوتی ہے جس کو تفرق (katabolism) کہتے ہیں۔

(۳) "تولید" (reproduction) کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ افراد میں تعدد

---

[1] حاشیہ۔ ماخوذ از بیلس (Cf. Bayliss, Principles of General Physiology.)

د توفیر واقع ہو جاتی ہے۔

مندرجہ بالا خصائص حیات میں سے (۲) اور (۳) نواتہ کے تسلط و عمل سے واقع ہوتے ہیں اور (۳) کے صدور کا آغاز عموماً اجسام مرکزیہ (centrosomes) سے ہوتا ہے (جن کا تفصیلی بیان ذیل میں آئے گا)۔ لیکن خلیہ کی ہیجان پذیری کا دار و مدار بیشتر خلامایہ (سائٹوپلازم) کی ذات پر ہوتا ہے۔ یہ اسی خاصہ کا نتیجہ ہے کہ تخزینہ تحریکات میکانی، کیمیائی، حرارتی، برقی اور بعض خلیوں کی صورت میں، [جیساکہ پردۂ شبکیہ (retina) کے رنگ دار خلیوں اور اجسام مخروطیہ (cones) میں ہوتا ہے]، روشنی کی تحریک سے متاثر و منفعل ہو کر گاہے سکڑ جاتا ہے اور گاہے پھیل کر ڈھیلا پڑ جاتا ہے۔ خلیوں کی امیبائی حرکات، جو مختلف خارجی حالات اور تحریکات سے پیدا و متاثر ہو جاتی ہیں، یہ بھی ہیجان پذیری کا اظہار ہیں۔ گاہے تحریک کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ خلیہ یا جسم عضوی (organism) مصدر خراش یا مہیج کی طرف حرکت کرتا ہے (attraction = کشش)۔ بحالت دیگر یہ حرکت مصدر خراش سے مخالف جانب ہوتی ہے (repulsion = اندفاع)۔ مختلف اقسام کی تحریکات کے اثرات و نوعیت کو ظاہر کرنے کے لئے خاص خاص اصطلاحات، جیسی کہ "کشش کیمیائی" (chemotaxis)، "کشش ضیائی" (phototaxis)، "کشش حرارتی" (thermotaxis)، "کشش لمسی" (thigmotaxis) اور دیگر مماثل اصطلاحات، مثبت (positive) یا منفی (negative) صورت میں، بلحاظ حالات مخصوصہ استعمال کی جاتی ہیں۔

کرۂ کشش اور جسم مرکزی ("attraction-sphere" & "centrosome")

جیساکہ اشارہ ہو چکا ہے، بعض خلیوں میں نہایت باریک مگر نمایاں دھاریاں (striae) یا ریشک (fibrils) ہوتے ہیں، جنہیں خل خیطیے (cytomitome) کہتے ہیں جو مقرر اطراف میں پھیلتے ہیں۔ یہ نہایت عام طور پر تثبیت کردہ خلیوں (fixed-cells) کے اندر پائے جاتے ہیں، مثلاً مختلف اقسام کے سرحلی خلیوں، عصبی خلیوں، اور عضلی خلیوں کے اندر۔ لیکن علاوہ ان مستقل اختلافات حصص کے جن کا تعلق مخصوص افعال سے وابستہ معلوم ہوتا ہے، خلیہ کے

نخزینہ کے اندر بعض دیگر ریشک نما ساختیں جسم مرکزی کے ساتھ وابستہ ہوتی ہیں۔ (تصویر 11) جسم مرکزی (سینٹروسوم) ایک نہایت چھوٹے دانے "دقیقۂ کشش (attraction particle) یا "مرکزیہ" (centriole) سے بنتا ہے، جو عموماً نواۃ کے قریب مستقر رکھتا ہے اور آئرن ہیماٹاکسلین (iron-haematoxylin) سے رنگنے پر گہرا رنگ اختیار کرلیتا ہے۔ اس دانہ کے گرد ایک صاف وشفاف رقبہ ہوتا ہے جسے "کرۂ کشش" (attraction-sphere) کہتے ہیں، اور اس سے متعدد باریک پیچیدہ (varicose) خطوط یا دھاگے نکلکر گرد وپیش کے نخزینہ کے اندر شعاعی صورت میں پھیل جاتے ہیں۔ کرۂ کشش معہ اس کے مرکزی دانے (مرکزیہ) کے ابتداً بیضہ کے اندر دیکھا گیا تھا اور اس کے متعلق اُس وقت یہ خیال کیا گیا کہ یہ بیض خلیہ (egg-cell) سے مختص ہے۔ لیکن اب ظاہر ہوگیا ہے کہ یہ بہت سے دیگر اقسام کے خلیوں میں پایا جاتا ہے، اور تقریباً عام طور پر حیوانی خلیوں میں موجود ہوتا ہے۔ اکثر اوقات اجسام مرکزیہ دو ہوتے ہیں اور ایسی حالت میں ان کے توام کرہ جات (twin-spheres) نہایت نازک اور مہین ریشکوں کے ایک تکلہ نما نظام (غیر لونی تکلہ achromatic spindle) سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں یہ زوجیت ایک خلیہ کے دو خلیوں میں منقسم ہونے سے پہلے بلا ناغہ واقع ہوتی ہے۔

بعض خلیوں میں مرکزیئے (centrioles) متعدد ہوتے ہیں۔ یہ تعدد خون کے جیسمات ابیض (leucocytes) میں اکثر اور ان عفرتی خلیوں (giant-cells) میں، جو مخ عظام (bone-marrow) اور دیگر مقامات میں ملتے ہیں، ہمیشہ پایا جاتا ہے۔ بعض محققین کی رائے ہے کہ مرکزیوں کا محیطی خلامایہ (سائیٹوپلازم) معہ شعاعی شکل میں پھیلنے والے نیز تکلہ نما شکل بنانے والے ریشکوں کے عام نخزینہ سے بالکل ممتاز اور جداگانہ ماہیت رکھتا ہے۔ اُس کو "محیط مایہ" (archoplasm) کہتے ہیں۔ اعلیٰ قسم کے نباتی خلیوں میں مرکزیہ نہیں پایا جاتا، اگرچہ ان میں اثنائے انقسام خلیہ میں محیط مائی ریشک نہایت نمایاں ہوتے ہیں۔

9 **غشائے خلیہ** (cell-membrane) حیوانی خلیوں میں شاذ ہی واضح ہوتی ہے۔ جب موجود ہوتی ہے تو یہ عموماً نخزینہ کے خارجی طبقہ کی تبدیل ہئیت سے بن جاتی ہے

اس کی کیمیائی ماہئیت اب تک واقعی طور پر محقق نہیں ہوئی ہے۔ نباتی خلیوں میں سیلولوز (cellulose) سے بنی ہوئی ایک جھلی عموماً پائی جاتی ہے۔

10 **نواتہ** (nucleus) تخزینہ کے درمیان پھنسا ہوا ایک آبلہ یا چھالہ ہوتا ہے جو گردی یا بیضوی یا مستطیل یا مستدیر یا ناہموار لوتھڑے دار صورت کا ہوتا ہے (تصاویر 1; 3; 5; 9; 11; 12)۔ اکثر ایک خلیہ میں دو نواتہ اور گاہے متعدد نوات پائے جاتے ہیں (تصویر 13)۔ نواتہ ایک نام نہاد جھلی سے محدود ہوتا ہے، جس میں ایک صاف وشفاف مادہ نواتی شفاف مایہ (nuclear hyaloplasm, karyoplasm) ملفوف ہوتا ہے (تصویر 14)۔ اس تمام مادہ کے اندر عام طور پر ریشوں کا ایک بے ترتیب سا جال پھیلا ہوا ہوتا ہے [**نواتی شبکہ = یا جال** (nuclear reticulum) or (karyomitome)] جس میں کے بعض ریشے نسبتاً موٹے اور بعض نسبتاً باریک ہوتے ہیں (تصاویر 14; 15—) غشائے خلیہ اُسی مادہ سے بنتی ہے جو جالدار ساخت بناتا ہے اور جو اصل جالدار ساخت کا بیرون ترین طبقہ ہے۔ جالدار ساخت کی گرہیں گاہے بہت صاف اور واضح ہوتی ہیں اور اس حالت میں وہ نواتہ کے اندر صریح ذرات کی شکل پیدا کر دیتی ہیں (pseudo-nucleoli یعنی کاذب نوئیے)۔ انہیں اصلی نوئیہ (nucleolus) سے خلط ملط نہیں کرنا چاہئے۔ وہ یعنے نوئیہ تو ایک نہایت اعلیٰ درجہ کا انعطافی گول ذرہ ہوتا ہے، جو تقریباً ہمیشہ ایک قابل شناخت شکل وساخت میں موجود اور بعض حالات، مثلاً بیضہ (ovum) اور عصبی خلیوں میں بہت واضح اور بیّن ہوتا ہے۔ کبھی کبھی ایک نواتہ کے اندر دو حقیقی نوئیے (true nucleoli) پائے جاتے ہیں (تصویر 14) گاہے نوئیہ کے اندر ایک حباب آسا یا خالینا (vacuole like) کُریوَہ (globule) ہوتا ہے۔ گو نوئیہ کا ترکیبی مادہ اساس پسند (بیزری فل) ہوتا ہے مگر وہ کیمیائی اور لونی انفعالات (chemical and staining reactions) میں نواتی جال سے اختلاف رکھتا ہے۔ انقسام خلیہ کے وقت وہ غائب ہو جاتا ہے اور یہ متیقن نہیں کہ آیا وہ نواتی شبکہ (کیریو مائٹوم) کے ریشوں کے ساتھ مخلوط ہو جاتا ہے یا جذب ہو کر خارج ہو جاتا ہے۔ گاہے نوئیے نواتہ سے تمام وکمال جسماً خارج ہو کر تخزینہ کے اندر دکھلائی دیتے ہیں۔ غشائے نواتہ اور درنواتی ریشے (intra-nuclear fibres) ہیماٹاکسیلین (haematoxylin) اور اساسی لونیات (basic dyes) سے عموماً گہرا رنگ



FIG. 12.—CELLS WITH IRREGULAR LOBED NUCLEI AND A GIANT-CELL WITH ANNULAR NUCLEUS FROM BONE-MARROW OF RABBIT. (M. Heidenhain.) a, b, c, d, zones in the protoplasm.

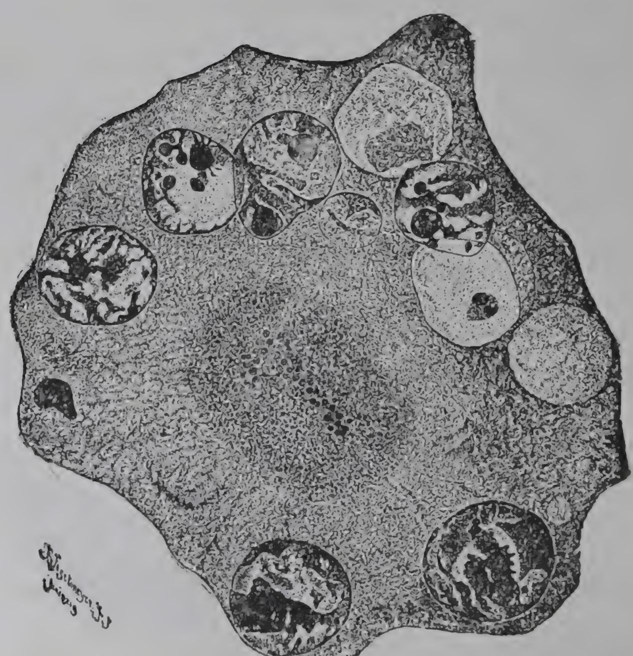


FIG. 13.—MULTI-NUCLEATED GIANT-CELL FROM LYMPH GLAND OF RABBIT. (M. Heidenhain.)



FIG. 14.—NUCLEUS OF AN EPITHELIAL CELL OF SALAMANDER LARVA. (M. Heidenhain.) Magnified 2300 diameters.

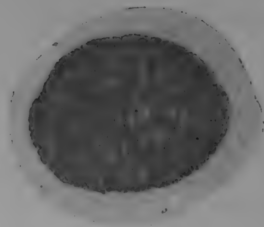


FIG. 15.—LYMPHOCYTE OF TRITON, SHOWING THE RETICULAR STRUCTURE OF ITS NUCLEUS. Magnified 2000 diameters. Untouched photograph.

The cell was fixed by steam, and afterwards stained with hæmatoxylin.

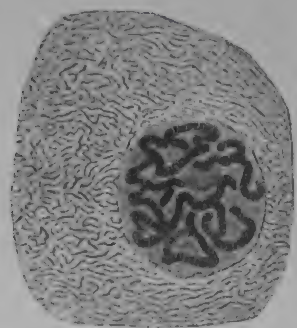


FIG. 16.—GLAND-CELL OF CHIRONOMUS. (Flemming.)



FIG. 17.—SPERMATOCYTE OF PROTEUS, SHOWING CHROMOSOMES OF NUCLEUS FORMED OF PARTICLES OF CHROMATIN UNITED BY ACHROMATIC FILAMENTS. (F. Hermann.)

The nucleus is distinct from the chromosomes. In the cytoplasm an archoplasmic mass containing mitochondria is seen on the right.

قبول کر لیتے ہیں۔ یہ خاصہ ان کو نواتی قالب (nuclear matrix) سے ممتاز کرتا ہے اور اسی باعث ان کو اساس لونی (basi-chromatic) یعنے بیزی کروماتین (basi chromatin) رکھنے والا کہتے ہیں۔ اندازہ ہوتا ہے کہ "بیزی کروماتین" نواتہ کے اندر کے نواتین (nuclein) یا اس کے بنانے والے ترشے یعنے نیوکلی اک ایسڈ (nucleic-acid) سے کیمیائی مماثلت رکھتا ہے۔ بخلاف ازیں نواتی شفاف مایہ عموماً ترشہ لونی (oxy-chromatic) ماہئیت رکھتا ہے۔ دراصل ان خصائص لون پذیری (staining
properties) کا انحصار چھوٹے چھوٹے اساس پسند یا ترشہ پسند ذرّات کی موجودگی پر ہوتا ہے۔ 11
اساس پسند ذرّات بذریعہ ایک رنگ نہ قبول کرنے والے مادہ کے جس کو لائنن (linin) کہتے ہیں' جال بنانے والے ریشوں میں مربوط و متحد ہو جاتے ہیں۔ گاہے در نواتی ریشے بجائے ایک دوسرے سے ملکر جال دار ساخت بنانے کے بل کھائے ہوئے رشتکوں (convoluted filaments) کی صورت میں جن کو خیوط لونیہ (chromosomes) کہتے ہیں' ایک پیچک نما (skein-like) ترتیب ظاہر کرتے ہیں (تصویر 16)۔ یہ حالت ہمیشہ انقسام نواتہ سے ذرا پہلے پائی جاتی ہے' لیکن اس کا ظہور بحالت سکون بھی ہو سکتا ہے۔ گاہے یہ رشتک اعلیٰ طاقت کے خوردبینی شیشہ کی مدد سے' نہایت مہین ہم پہلو (juxta-posed) ذرّات (کروموميئرس = chromomeres) سے بنے ہوئے' یک قطاری یا دو قطاری ترتیب میں مرتب نظر آتے ہیں (تصاویر۔ 17,18) ۔ گاہے نواتی ریشے جھنڈ کی صورت میں مجتمع ہو کر ایک ٹھوس مجسمہ بنا دیتے ہیں' جس میں نویہ بھی' اگر وہ موجود ہے تو منضم ہو جاتا ہے' اور یہ ٹھوس مجسمہ ایک بڑے نویہ کی طرح دکھائی دینے لگتا ہے۔

نویہ کے اندر کے ریشوں میں شکل و ترتیب کے تغیرات خود رو طور پر دیکھے جاتے ہیں' لیکن یہ تغیرات انقسام خلیہ کے دوران میں نسبتاً بہت زیادہ نمایاں ہو جاتے ہیں' اور نخزینہ کی تقسیم سے پہلے ہی نویہ منقسم ہو جاتا ہے' اور اس انقسام میں نواتی ریشے شکل و ہئیت کے نہایت عجیب و غریب تغیرات کا ایک سلسلہ پیش کرتے ہیں جن کو مجموعی طور پر ظاہر کرنے کیلئے "کیریوکائنیسس (karyokinesis) یا مائی ٹوسس (mitosis) کی اصطلاحات وضع کی گئی ہیں [یہ اصطلاحات شلیکر (Schleicher) اور فلیمنگ (Flemming) نے علی الترتیب وضع کی ہیں]۔ یہ تغیرات نہایت آسانی کے ساتھ سرحلی خلیوں کے انقسام میں مشاہدہ کئے جا سکتے ہیں' لیکن بالکل اسی طرح کے مظاہر دیگر بافتوں کے

خلیوں میں بھی پائے گئے ہیں۔

نواتہ کے سادہ انقسام کو، جو محض عمل تشقیق (process of fission) سے بلا کیریوکائنیسس

12 کے تغیرات کے وقوع کے واقع ہو جائے امائی ٹاٹک ڈویژن (amitotic division) یعنے انقسام بسیط کہتے ہیں (تصاویر 19,20) یہ نسبتاً شاذ شاذ ہی پایا جاتا ہے اور اکثر اسکے واقع ہونے کے بعد خلیہ منقسم نہیں ہوتا۔ اس کا نتیجہ یہی ہوتا ہے کہ اس سے دو نواتی (bi-nucleated) اور کثیر النواتی (multi-nucleated) خلیے پیدا ہو جائیں، جیسا کہ مثانہ (urinary bladder) کے سرحلمہ کے سطحی طبقہ میں (تصویر 19) اور مخ کے عفریتی خلیوں (giant-cells) (تصویر 13) میں دیکھا جاتا ہے۔ بعض محققین کا خیال ہے کہ امائی ٹاٹک ڈویژن یا انقسام بسیط کا واقع ہونا خلیہ کے اندر زوالی و انحطاطی تغیرات (degenerative changes) ہونے کی علامت ہے۔

جیسا کہ آئندہ بیان ہوگا خلیہ کا نواتہ نہ صرف خلیہ کے انقسام و تعدد سے تعلق رکھتا ہے۔ بلکہ اُن کیمیاوی اور تحوّلی (chemical & metabolic) اعمال میں بھی نہایت سرگرمی سے حصہ لیتا ہے، جو نخزینہ کے اندر واقع ہوتے ہیں۔ اسی باعث اُن خلیوں میں، جن کے نواتوں کو مصنوعی طور پر (جیسے کہ دوران تجربات میں) علیحدہ نکال دیا جائے استحالۂ غذا (assimilation of nourishment) کی قابلیت مفقود ہو جاتی ہے، اگرچہ ان خلیوں کا نخزینہ کچھ عرصہ تک زندہ رہ سکتا اور ابتدائی حرکات بھی ظاہر کر سکتا ہے۔

انقسام خلیات

DIVISION OF CELLS 13

انقسام خلیہ واقع ہونے سے پہلے ہی اجسام مرکزیہ (centrosomes) میں انقسام ہو جاتا ہے، اور پھر اسی موخر الذکر انقسام سے نواتہ کے انقسام کی داغ بیل پڑ جاتی ہے۔ نواتہ دوران انقسام میں ایک عجیب و غریب اور نمایاں سلسلۂ تغیرات پیش کرتا ہے۔ حیوانات کے مخصوص نوعی خلیوں، مثلاً سلامانڈرہ کے سرحلمی خلیوں (epithelium-cells of Salamandra) میں یہ تغیرات جس طرح پر واقع ہوتے ہیں اُن کا اجمالی بیان ذیل میں درج کیا جاتا ہے:۔



FIG. 18.—CELL SHOWING CHROMOSOMES OF NUCLEUS IN THE FORM OF THREADS COMPOSED OF DOUBLE ROWS OF CHROMOMERES. (F. Hermann.)
c, centrosomes with uniting spindle.

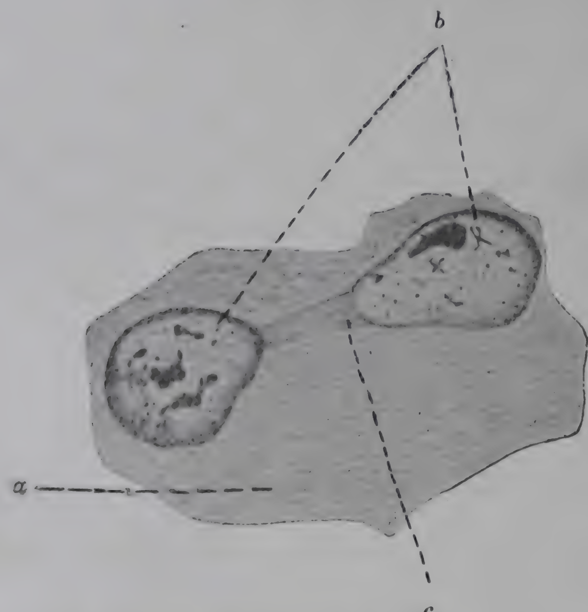


FIG. 19.—CELL OF BLADDER EPITHELIUM, SHOWING SUPPOSED AMITOTIC DIVISION OF NUCLEUS. (Nemileff)
a, cytoplasm; b, daughter nuclei; c, strand of fibrils uniting daughter nuclei.



FIG. 20.—A LEUCOCYTE OF TRITON APPARENTLY UNDERGOING AMITOTIC DIVISION OF ITS NUCLEUS. Magnified 1360 diameters. Untouched photograph.

The nucleus is separated into two nearly equal parts, and the protoplasm is collecting around them and is constricted in the intermediate part of the corpuscle. The corpuscle was fixed by a jet of steam and stained with hæmatoxylin.

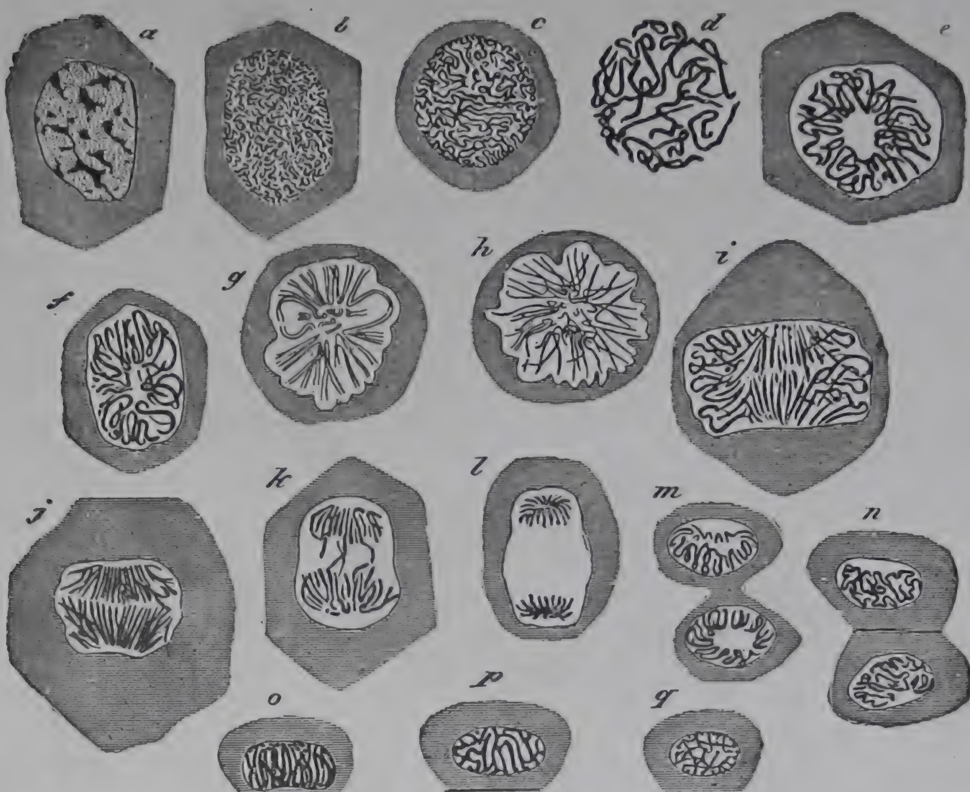


FIG. 21.—EPITHELIUM-CELLS OF SALAMANDER LARVA IN DIFFERENT PHASES OF DIVISION BY KARYOKINESIS OR MITOSIS. (Flemming.)

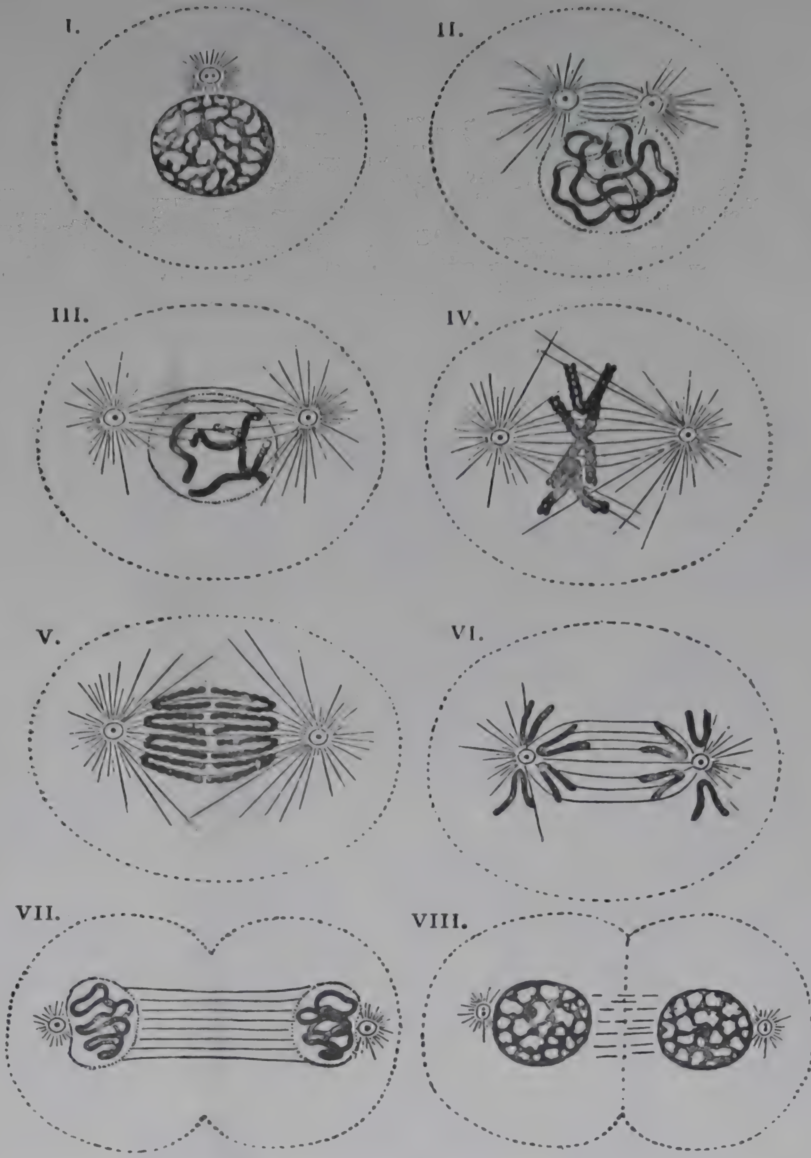


FIG. 22.—DIAGRAM SHOWING THE CHANGES WHICH OCCUR IN THE CENTROSOMES AND NUCLEUS OF A CELL IN THE PROCESS OF MITOTIC DIVISION. The nucleus is supposed to have four chromosomes.

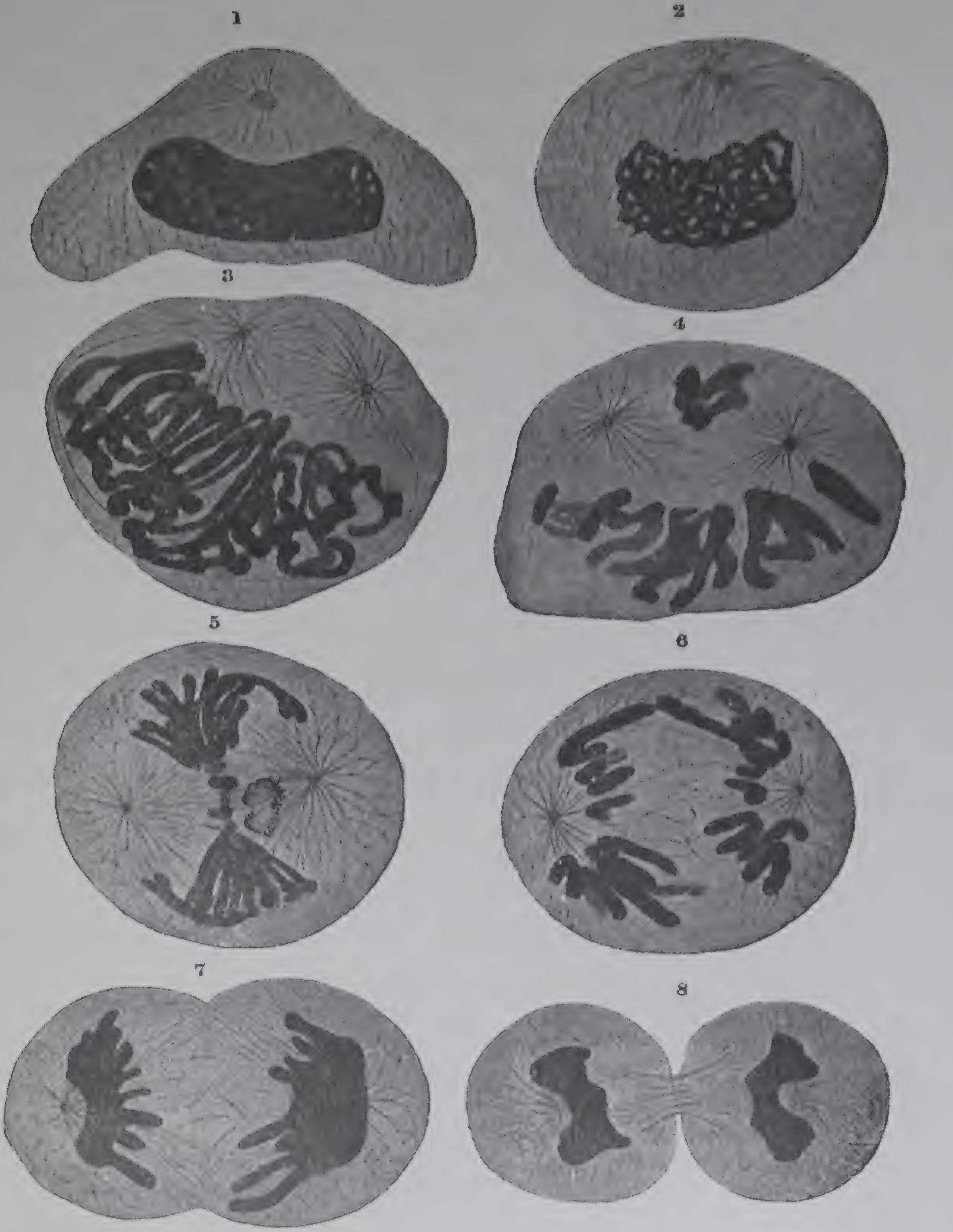


FIG. 23.—KARYOKINESIS OF ERYTHROCYTE OF LARVAL LEPIDOSIREN. (T. H. Bryce.)
1, Cell prior to division, centrosome single, nucleus a dense network ; 2. centrosome double, nucleus a close spirem ; 3, spirem breaking up into chromosomes ; 4, division spindle forming, chromosomes V-shaped ; 5, V-shaped chromosomes collected at equator of spindle, and undergoing, longitudinal splitting ; 6, the chromosomes which result from the splitting have become thicker and shorter, and are passing towards the centrosomes at the poles of the spindle to form the daughter nuclei ; 7, 8, daughter nuclei formed by agglomeration of chromosomes, protoplasm of cell dividing.

(۱) غیر متحرک یا استراحت پذیر نواتہ کے لون مائی رشتکوں (chromoplasm filaments) کا جال متغیر ہو کر ایک قسم کی پیچک (skein) کی سی صورت اختیار کر لیتا ہے، جو بظاہر تو ایک منفرد لمبے بل کھائے ہوئے رشتک سے بنی ہوئی نظر آتی ہے، لیکن فی الحقیقت متعدد ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے [اس پیچک نما صورت کو اسپائریم (spirem) کہتے ہیں] غشار نواتہ (نیوکلیئر ممبرین) اور نویتے (نیوکلیولائی) غائب ہو جاتے ہیں، یا پیچک کے اندر مخلوط ہو جاتے ہیں (تصویر 21, a to d)۔

(۲) یہ رشتک (filament) ٹوٹ کر متعدد وجداگانہ ٹکڑوں میں منقسم ہو جاتا ہے، جو اکثر ("V") کی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان کو کروموسومس (chromosomes) یعنے خیوط لونیہ کہتے ہیں۔ ان کی تعداد مختلف انواع حیوانات و نباتات میں جداگانہ ہوتی ہے۔ بعض حیوانات میں انقسام پذیر نواتوں کے اس مرحلہ میں صرف چار خیوط لونیہ (کروموسومس) مل سکتے ہیں۔ خیال ہے کہ انسان کے معمولی یا ہیکلی خلیوں (somatic cells) کے اندر عموماً
14 چوبیس کروموسومس موجود ہوتے ہیں اگرچہ ونی وارٹر (Winiwarter) اس سے دوچند تعداد بتاتا ہے۔ دیگر نباتات و حیوانات میں اس سے بھی زائد تعداد ہوتی ہے۔ کروموسومس واضح اور نمایاں ہوتے ہی خود کو نواتہ کے خط استواء کے گرداگرد نیم قطری یا شعاعی صورت میں ایک تارہ کی طرح مرتب کر لیتے ہیں۔ [آسٹر (aster) یعنے نجمیہ] (تصویر 21,e,f,g)۔

(۳) ہر کروموسوم طولاً پھٹکر دو میں منقسم ہو جاتا ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اب کروموسومس کی تعداد پہلے کی نسبت دوچند ہو جاتی ہے = (stage of cleavage درجہ انشقاقی) (تصویر 21, h, i) یہ انشقاقِ طولی اس سے پیشتر کے درجہ میں بھی واقع ہو سکتا ہے۔

16 (۴) ریشے دوجداگانہ گروہ میں علحدہ ہو جاتے ہیں لیکن ان کے سرے کچھ عرصہ تک ایک دوسرے سے گتھواں رہتے ہیں (تصویر 21, j,k)۔

(۵) یہ ہر دو گروہ نواتہ کے (جو اب طولاً بڑھ کر لمبوترہ ہو جاتا ہے) مقابل قطبین (opposite poles) کے طرف چلے جاتے ہیں، اور اس کے ہر قطب کے پاس ایک ایک تارہ نما صورت بنا دیتے ہیں [ڈیاسٹر (diaster) یعنے دونجمیہ] (تصویر 21, l) ہر تارہ ایک بنت النواتہ (daughter nucleus) کا قائم مقام ہوتا ہے۔

(٦) (٧) (٨) ڈیاسٹر (دونجمیہ) کا ہر تارہ بعینہ ویسے ہی تغیرات کا انکشاف کرتا ہے، جیسے کہ اصلی نواتہ میں نمودار ہوئے تھے، لیکن اِن تغیرات کی ترتیب برعکس ہوتی ہے۔ یعنے ایک پیچک (skein) نما شکل، جو ابتداً نسبتہً زیادہ کشادہ اور گلاب کی سی (rosette-like) ترتیب رکھتی ہے (تصویر 21, m) پھر ایک نسبتاً زیادہ گنجان پیچک (تصویر 21, n) پھر ایک جال وار صورت (تصویر 21, o, p, q) اور سب سے آخری اور انتہائی درجہ یہ ہوتا ہے کہ استراحت پذیر نواتہ کی مخصوص تمثیلی جال دار حالت طاری ہو جاتی ہے (تصاویر 22, 23)

کروموسوس کے انشقاق و افتراق (meta-kinesis) کو اکثر "میٹافیز" (meta-phase) یا "حالت مابعد" اور اُن تمام مدارج کو جو بتدریج طے ہو کر اِس درجہ، یعنے میٹافیز تک پہنچا دیتے ہیں (ana-phase) یا "مدارج علویہ" کہتے ہیں۔ ان تمام مدارج کو جو رجعت کر کے بتدریج "میٹافیز" سے دور لیجاتے ہیں، "کیٹافیسہ" (ketaphase) یا "مدارج اسفلیہ" کہا جاتا ہے۔ اور سب سے آخری درجہ کو "ٹیلوفیز" (telophase) یا "درجۂ مختتمہ" کہتے ہیں۔

تکمیل انقسام کی مدت "ٹرائٹن لاروا" (triton larva) کے سرخ جسیمات (erythrocytes) کے اندر تقریباً ایک گھنٹہ پائی گئی ہے۔

اوپر جو طریقہ نیوکلیئر کروماٹین کے انقسام کا بیان ہوا ہے اس کو "سوماٹک" یا آرڈنری مائی ٹوسس (somatic or ordinary mitosis) یعنے "انقسام ہیکل" یا "انقسام معمولی" کہتے ہیں، تاکہ اُس کی تفریق و تمیز ان دو طرق انقسام سے بخوبی ہو جائے، جو طبعی حالات میں صرف تناسلی خلیوں (gonads) کی تکثیر و تعدد کے بعض مخصوص درجات میں ہی پائے جاتے ہیں، اور جن کو "ہیٹروٹپیکل مائی ٹوسس" (heterotypical mitosis) یعنے "انقسام غیر متجانس" اور "ہوموٹپیکل مائٹوسس" (homotypical mitosis) یعنے "انقسام متجانس" کے نام دئے گئے ہیں (تصاویر 24,25) موخر الذکر میں کروموسوس کا معمولی انشقاق طولی نہیں ہوتا، بلکہ اُن کی تعداد میں سے نصف حصہ

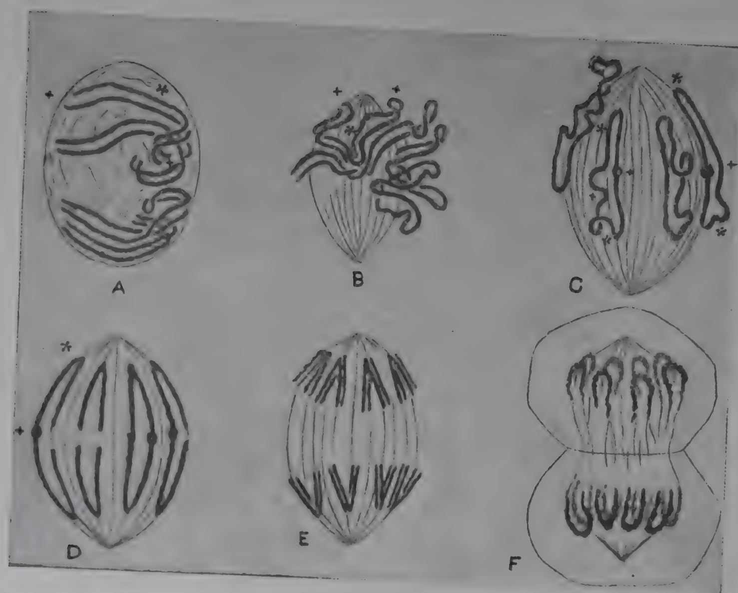


FIG. 24.—DIAGRAM OF THE CHANGES SHOWN IN HETEROTYPICAL MITOSIS, EIGHT CHROMOSOMES ONLY BEING REPRESENTED.

In A and B they are arranged in pairs ; in C they are united to four loops, which are separating in D. In E, a longitudinal splitting of each chromosome is occurring. F, daughter nuclei each with eight chromosomes.

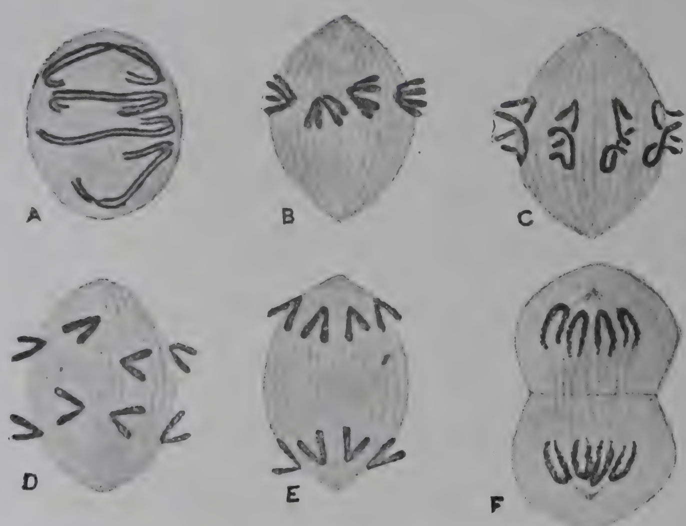


FIG.25.—DIAGRAM OF THE CHANGES OCCURRING IN HOMOTYPICAL MITOSIS.

In A and B the eight chromosomes are united into pairs ; in C, D, and E they are shown separating from one another, without any longitudinal cleavage. F, daughter nuclei each with only four chromosomes.

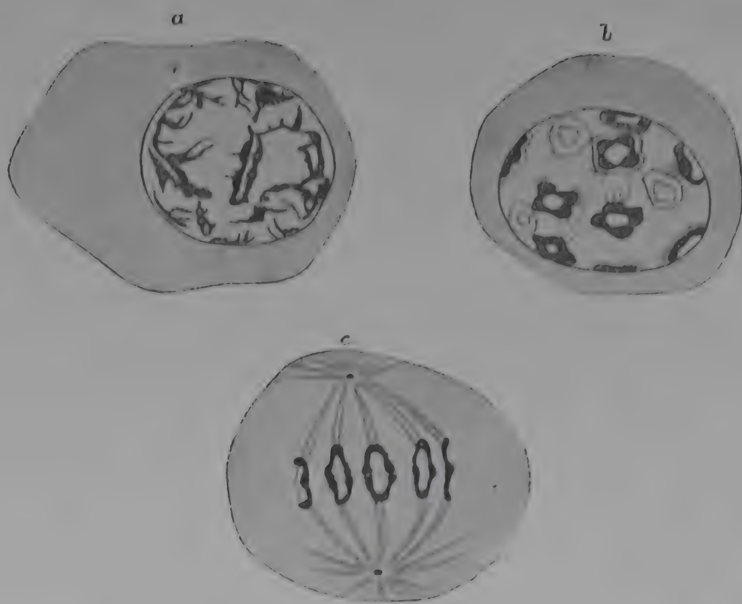


FIG. 26.—THREE STAGES OF HETEROTYPICAL MITOSIS IN SPERMATOCYTE OF TRITON. (Moore.)
a, geminal condition of chromosomes; b, gemini arranged in quadrate loops or tetrads; c, separation of tetrads into the duplex chromosomes of the daughter nuclei.

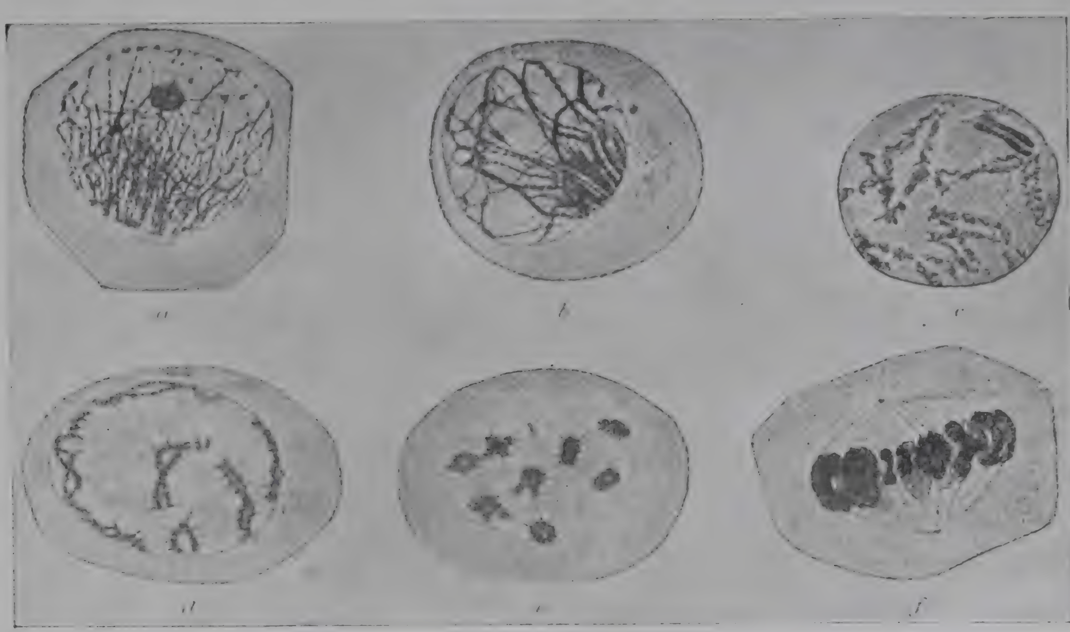


FIG. 27.—SPERMATOCYTES OF MYXINE SHOWING SYNAPTIC CONDITION IN a AND b, GEMINAL CONDITION IN c AND d, AND FORMATION OF TETRADS AND CHROMOSOME RINGS IN e AND f. (Schreiner.)

ہر نیت النواتہ (ڈاٹرنیوکلیس) کے اندر داخل ہو جاتا ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ
ان کے ہر نیم حصہ کے اندر کروموسوس کی تعداد معمولی سومیٹک (ہیکلی) انقسام
کی تعداد کے مقابلہ میں نصف ہوتی ہے۔ اس کو "رڈکشن ڈویژن (reduction
division) یعنے وہ انقسام خفیفی" کہتے ہیں۔ انقسام غیرتجانس میں، جو انقسام تجانس کو ذرا ہی پہلے
واقع ہو جاتا ہے، یہ ممتاز خصوصیت ہوتی ہے کہ اس میں کروموسوس کی ایک خاص
ترتیب ہوتی ہے، یعنے ڈاٹرنیوکلیائی کے اندر داخل ہونے کے لئے دو گروہ میں
جدا ہونے سے پہلے ہی یہ آپس میں ایک دوسرے کے ساتھ، حلقہ نما یا چھلّے کی صورت
میں، چپک جاتے، یا جبکہ کروموسوس چھوٹے اور سیدھے ہوں تو، چھوٹے چھوٹے
چو گوشیہ مجمعے بنانے کا رجحان رکھتے ہیں (تصویر 26)۔

مزید برآں یہ بھی قابل غور ہے کہ تناسلی خلیے، جن میں مندرجہ بالا انقسام خفیفی واقع 17
ہوتا ہے، یا تو آخری تقسیم سے ذرا ہی پہلے (مذکر = male)، یا اس سے بہت
عرصہ پہلے (مونث = female)، اپنے نواتی کروماتین کے اندر نہایت عجیب
و نادر تغیرات کا سلسلہ نمایاں کرتے ہیں۔ یعنے کروموسوس بجائے ایک جال بنانے
کے پہلے واضح و نمایاں ہو جاتے ہیں، پھر نواتہ کے ایک جانب ایک دوسرے 18
سے اولجھ جاتے ہیں (حالت تلمس = synaptic condition) اور بالآخر
پھر واضح و نمایاں ہو جاتے ہیں، لیکن اب توام جوڑ کی صورت میں مرتب ہو کر
(gemini = جوڑا)، مختلف اشکال اختیار کر لیتے ہیں، مثلاً دو رویہ ڈنڈے
(double rods)، حلقے (loops)، یا چھلّے (rings)، جیسا کہ انقسام
غیرتجانس میں ہوتا ہے۔ مگر اس ترتیب میں مرتب ہونے کے بعد فوراً ہی نواتی
انقسام واقع نہیں ہوتا (دیکھو تصویر 27)۔

دو نجمیہ کی تکمیل کے بعد فوراً ہی خلیہ کا مخزینہ منقسم ہو جاتا ہے (تصویر 21, m, 27, 3)۔
دوران انقسام میں مخزینہ کے اندر نہایت باریک خطوط نظر آنے لگتے ہیں، جو نواتہ کے قطبین میں
کے "اٹریکشن پارٹی کلز" یعنے دقیقہ جات کشش سے شعاعی صورت میں منتشر ہوتے ہوئے
دکھائی دیتے ہیں۔ ماسوائے ازیں دیگر خطوط جو قطبین سے پھوٹ کر خط استوا کے جانب منتشر
ہوتے ہیں، نواتہ کے اندر ایک تکلہ (spindle) بنا دیتے ہیں جس کے ریشوں کروماتین

نہیں ہوتا (تصاویر 22,25)۔ یہ لکیریں عموماً اتنی آسانی سے نظر نہیں آتیں، جتنی کہ اساس پسند ریشوں یا کروموسس کے دیکھنے میں ہوتی ہے، مگر اُن کی اہمیت اُن سے کمتر نہیں، کیونکہ یہ دو کروموسوس" سے متحد و مربوط ہوتی ہیں۔ جیسا کہ ہم (صفحات بالا میں) دیکھ چکے ہیں، موخرالذکر (یعنے کروموسوس) معہ ان کے مرکزیوں (centrioles) کے ہمیشہ انقسام خلیہ کی ابتداء کرتے ہیں، حتیٰ کہ یہ اکثر اوقات ایسے نواتہ میں بھی جو بظاہر استراحت پذیر نظر آتا ہے منقسم شدہ حالت میں پائے جاتے ہیں، اور اُن کے ہر دو دقیقہ جات (particles) ریشوں کے ایک چھوٹے نظام میں منسلک ہو کر ایک چھوٹا سا تکلہ نواتہ کے ایک طرف بنا دیتے ہیں۔ جب مائٹوسس (انقسام غیر بسیط) ہونے والا ہوتا ہے، تو یہ تکلہ بڑا ہو جاتا ہے اور نواتہ کے کروماتین میں اوپر بیان کئے ہوئے تغیرات کے مثل (جن کے ظہور میں "نیوکلیئر ممبرین" کا غائب ہونا بھی شامل ہے) تکلہ (اسپنڈل) بتدریج منتقل ہو کر "مائٹاٹک نیوکلیئس" کے وسط میں جا پہنچتا ہے، اور اس طرح پر کہ تکلہ کے ہر دو قطبین نواتہ کے قطبین کے ساتھ منطبق ہو جاتے ہیں، جس سے تکلہ کے ریشے نواتہ کی ساری فضا میں گذرتے ہوئے پھیل جاتے ہیں (تصاویر 22, 23 — تکلہ کے ریشے بادی النظر میں ایسے خطوط ہدائت قائم کر دیتے ہیں، جن کی راہ سے گذر کر کروموسوس آئندہ وقوع انشقاق کے بعد نواتہ کے قطبین کے جانب منتقل ہوتے ہیں، اور "ڈاٹر نیوکلیائی" بنا دیتے ہیں۔

19 بعض خلیوں میں، بالخصوص نباتی خلیوں کے تخزینہ کا خط فاصل (line of division) اس طرح نمایاں ہوتا ہے کہ "اسپنڈل" کے ریشے اُس مقام پر نسبتہً زیادہ دبیز ہو جاتے ہیں، اور یہ دبازت اُسی سطح کے جانب ہوتی ہے جہاں آگے چل کر انقسام واقع ہونے والا ہے۔ اِن تمام دبیز گرہ دار حصص کو مجموعی طور پر "سل پلیٹ" (cell-plate) کہتے ہیں (تصویر 29)۔ لیکن بیشتر حیوانی خلیوں میں "سل پلیٹ" بنتی ہی نہیں، بلکہ صرف یہ ہوتا ہے کہ تخزینہ دونوں "ڈاٹر نیوکلیائی" کے بیچوں بیچ تنگ ہو کر دو حصوں میں محدود ہو جاتا ہے۔ اس طرح بنے ہوئے ہر ڈاٹر سل کے اندر "اسپنڈل" کے

20 دو "اٹریکشن پارٹیکلز" میں کا ایک پارٹکل باقی رہ جاتا ہے، اور اس کا مرکزیہ (سنٹریول) بنتا ہے، اور آئندہ چلکر جب اِن ڈاٹر سلس کے تقسیم کی باری آتی ہے تو یہی مرکزیہ سب سے پہلے منقسم ہوتا اور ایک نیا "اسپنڈل" بنا دیتا ہے، اور پھر

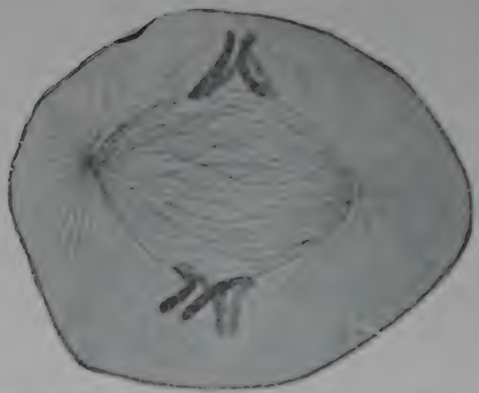


FIG. 28.—SPERMATOCYTE OF SALAMANDER SHOWING ACHROMATIC FIBRES OF SPINDLE AND OTHER FIBRES RADIATING FROM CENTRIOLES. (Flemming.)
Four chromosomes are represented at the equator of the spindle.



FIG. 29.—CELL-PLATE IN DIVIDING SPORE-CELL OF LILY.
(Gurwitsch, after Zimmermann.)

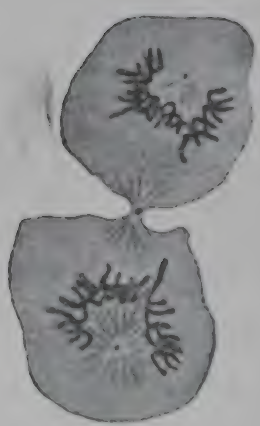


FIG. 30.—DIVIDING CELL CONSTRICTED TO FORM TWO DAUGHTER CELLS EACH WITH CENTROSOME. (Geberg.)
The particle at the junction of the daughter cells represents a rudimentary cell-plate.



FIG. 31.—TRIPOLAR MITOSIS IN ECHINODERM OVUM.
(E. B. Wilson.)

اُسی سارے مرحلہ کا اعادہ ہوتا ہے۔ شاذ حالات میں ایک نواتہ کے انقسام سے دو حصوں کے بجائے تین یا زاید حصّے پیدا ہو جاتے ہیں، (تصویر 31)۔ ایسی صورتوں میں مرکزیہ کی تکثیر اُسی تناسب سے واقع ہوتی ہے اور ریشوں کا غیر لونی (آکروماٹک) نظام بہ نسبت سادہ ''اسپنڈل'' کے زیادہ پیچیدہ شکل اختیار کر لیتا ہے۔

لی ڈک (Leduc) کے تجربات سے منکشف ہو گیا ہے کہ ''انقسامی تکلہ'' (division spindle) کے منظر اور ''کروموسوس'' میں واقع ہونیوالے تغیرات کی سرسری طور پر تجربۃً اس طرح نقل کر سکتے ہیں کہ کسی الیکٹرولائٹ (electrolyte) یعنے برق گذار سیال کے مختلف الارتکاز محلولات کو، جن میں سے ایک محلول کے اندر کاربن (carbon) کے ذرّات معلّق ہوں، بتدریج مخلوط ہونے دیا جائے (تصویر 32)۔ فی الحقیقت یہ خیال کہ ''کیریوکائے نیسس'' کے مظاہر میں ''برقی انجذاب و اندفاع'' (electrical attraction & repulsion) واقع ہوتا ہے اب ''ظن غالب'' کے درجہ سے بڑھا ہوا معلوم ہوتا ہے (R. S. Lillie)۔ ہارڈی (W. B. Hardy) کو استراحت پذیر خلیہ کے اندر بھی متضاد سیول برقیہ (electrical charges) کی موجودگی کا ثبوت دستیاب ہوا ہے نیز یہ کہ یہ سیل برقی خلامایہ (سائٹوپلازم) کے ''پروٹینس'' (proteins) میں بصورت مثبت (+) اور نواتہ کے ''پروٹینس'' میں بصورت منفی (-) موجود رہتی ہے۔

بیضہ (ovum) **کا انقسام**۔ عام طور پر ''ڈاٹر سلس'' (بنات الخلیہ) کی جسامت برابر برابر ہوتی ہے، لیکن بیضہ اس کلیہ کا ایک قابل ذکر استثناء پیش کرتا ہے۔ بیضہ اپنی باروری یا ثمراؤ (fertilization) سے پہلے ہی دو مرتبہ (اول تو ہیٹروٹپیکل اور پھر ہوموٹپیکل مائی ٹوسس کے ذریعہ) دو نہایت ناہموار حصّوں میں منقسم ہو جاتا ہے، جن میں کے نسبتۃً بڑے حصہ کو بدستور ''اووم'' (بیضہ) کے نام سے خطاب کیا جاتا ہے، لیکن اِس بڑے حصہ سے جو دو چھوٹے چھوٹے حصے علٰحدہ ہو جاتے ہیں، اُن کو ''اجسام قطبیہ'' (polar bodies) کہتے ہیں۔ دوسرے ''پولر باڈی'' کی تخلیق میں ایک رِڈکشن ڈیویژن یعنے ''انقسام تخفیفی'' واقع ہوتا ہے، اور ''پولر باڈیز'' کے خروج کے بعد بیضہ کے نواتہ کے اندر ''کروموسومس'' کی تعداد بمقابلہ پیشتر کے صرف نصف باقی رہ جاتی ہے،

یعنے انسان میں چوبیس کی طبعی تعداد کے بجائے صرف بارہ "کروموسومس" (دیکھو صفحہ 13) اور "اسکیرس میگلوکیفلا" نوع "بائی ویلینس" (ascaris megalo-cephala var. bivalens) میں بجائے چار کے صرف دو کروموسومس رہ جاتے ہیں (تصویر 33, c)۔ اگر باروری واقع ہوجائے تو "دو کروموسومس" جواب تک بیضہ میں موجود نہیں ہیں، اُن کو "میل ایلیمنٹ" (male element) یعنے تذکیری عنصر (sperm-cell = تخم خلیہ) مہیا کردیتا ہے، جس کے نواتہ کے اندر بھی اُس آخری انقسام کے دوران میں جس میں نواتہ کی پیدائش واقع ہوئی تھی، کروموسومس کی تعداد عمل تخفیف کے ذریعہ گھٹ کر اصلی تعداد کے نسبت نصف رہ گئی ہے۔ الغرض ہر دو تخفیف شدہ نوات جو علی الترتیب "اوسایٹ" (oocyte یا بیضہ خلیہ) کے بقیہ نواتہ سے "اجسام قطبیہ" کے خارج ہوجانے کے بعد اور "اسپرمٹوزوآن" (spermatozoon) یعنے حویۂ منویہ کے سر سے جس میں "اسپرم سیل" (تخم خلیہ) کا نواتہ موجود ہوتا ہے، بنتے ہیں
21 ان کو بیضہ کے اندر علی الترتیب "اسپرم نیوکلیئس" (sperm nucleus) یا "میل پرونیوکلیئس" (male pronucleus) اور "جرم نیوکلیئس" (germ nucleus) "یا فیمیل پرونیوکلیئس" (female pronucleus) کہتے ہیں۔ دوران باروری میں یہ دونوں نوات باہمی مواصلت سے متحد ہوجاتے ہیں، اور اب پھر بیضہ کے نواتہ کے اندر کروموسومس کی تعداد وہی ہوجاتی ہے، جو اُس نوع کے لئے مخصوص ہے۔ جب یہ منقسم ہوتا ہے تو ہر بنت الخلیہ (ڈاٹرسل) میں "دو کروموسومس"، کی ایسی طبعی یا سومیٹک (ہیکلی) تعداد پائی جاتی ہے، جو نصف تو عنصر تذکیری کے انشقاق سے، اور نصف عنصر تانیثی کے انشقاق سے، حاصل ہوتی ہے (تصویر 35)۔

22 "تکوین انسجہ" یا بافتوں کی بناوٹ

FORMATION OF THE TISSUES

یہ تو بیشک قرار پاچکا معلوم ہوتا ہے کہ نئے خلیئے صرف مقدم الوجود سابقہ خلیوں سے ہی پیدا ہو سکتے ہیں۔ ابتدائی مضغہ (embryo) میں تمام جسم محض خلیئے ہی خلیوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ یہ تمام خلیئے
23 بیضہ (اووم) یا بیضہ خلیہ (اگ سل) سے ہی پیدا ہوجاتے ہیں، (تصویر 36) اس طرح پر کہ وہ باروری کے بعد پہلے دو خلیوں میں منقسم ہوتا ہے، جن میں کا ہر خلیہ پھر دو خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے

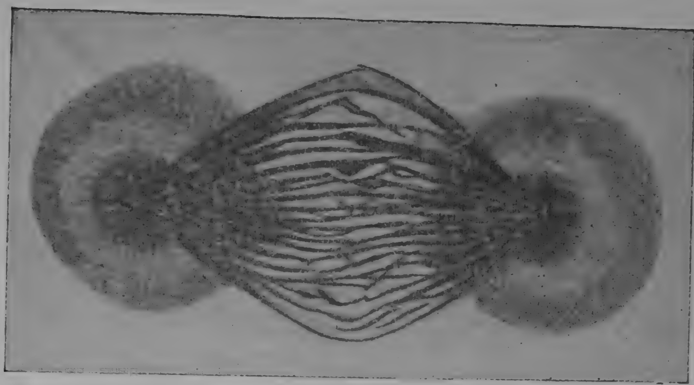


FIG. 32.—IMITATION OF DIVISION SPINDLE PRODUCED DURING THE MIXING OF DROPS OF A LESS CONCENTRATED SOLUTION OF SODIUM CHLORIDE CONTAINING PARTICLES OF CHINA INK IN SUSPENSION WITH A SOLUTION OF THE SAME SALT OF GREATER DENSITY. (Verworn, after Leduc.)

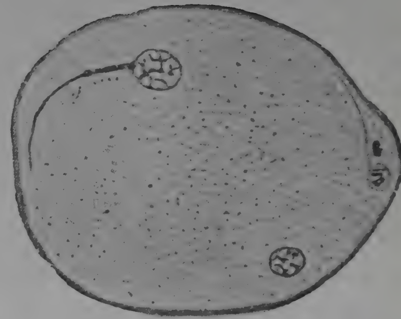


FIG. 34.—OVUM OF BAT WITH POLAR BODIES AND GERM AND SPERM-NUCLEI. (Vander Stricht.)
The development of the spermnucleus from the head of the spermatozoon is very evident in this case, because the rest of the spermatozoon happens not to have been thrown off.

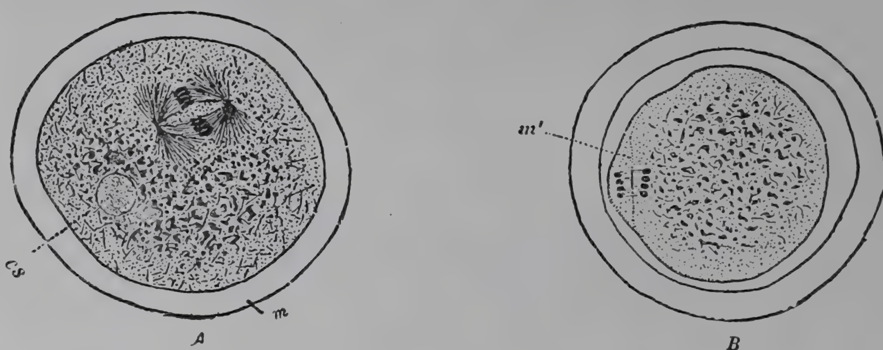
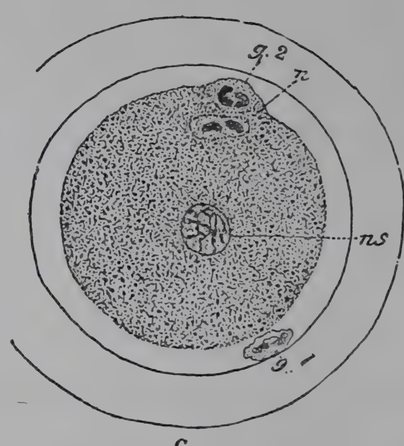


FIG. 33.—FORMATION OF THE POLAR GLOBULES AND REDUCTION OF THE NUMBER OF CHROMOSOMES IN THE OVUM OF ASCARIS MEGALOCEPHALA.
A, B, ovum showing division of nucleus to form first polar globule (Van Gehuchten). m (in A), gelatinous envelope of ovum; m′ (in B), membrane dividing the polar globule from the ovum; cs (in A), head of spermatozoon becoming transformed into the male pronucleus.
C, formation of second polar globule (Carnoy); g*l* first; g2, second polar globule; n, nucleus ovum (female pronucleus) now containing only two chromosomes; ns, nucleus formed from head of spermatozoon (male pronucleus)



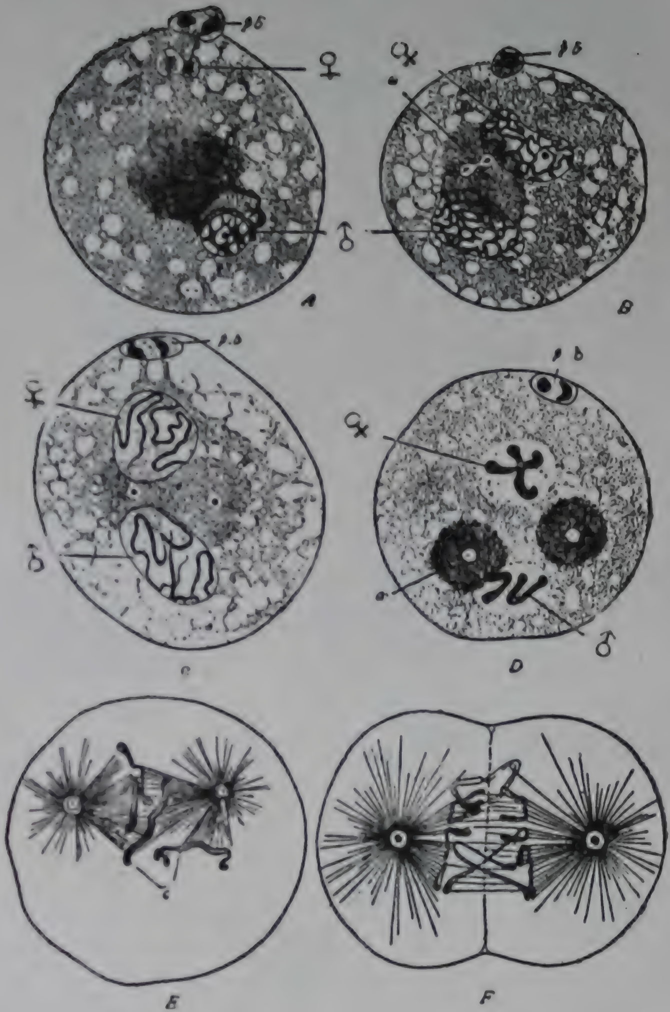


FIG. 35.—FERTILISATION AND FIRST DIVISION OF OVUM OF ASCARIS MEGALOCEPHALA (slightly modified from Boveri).

A, second polar globule just formed; the head of the spermatozoon is becoming changed into a reticular male pro-nucleus (♂), which shows indistinctly two chromosomes, just above it, its archoplasm is shown: the female pro-nucleus (♀) also shows two chromosomes.

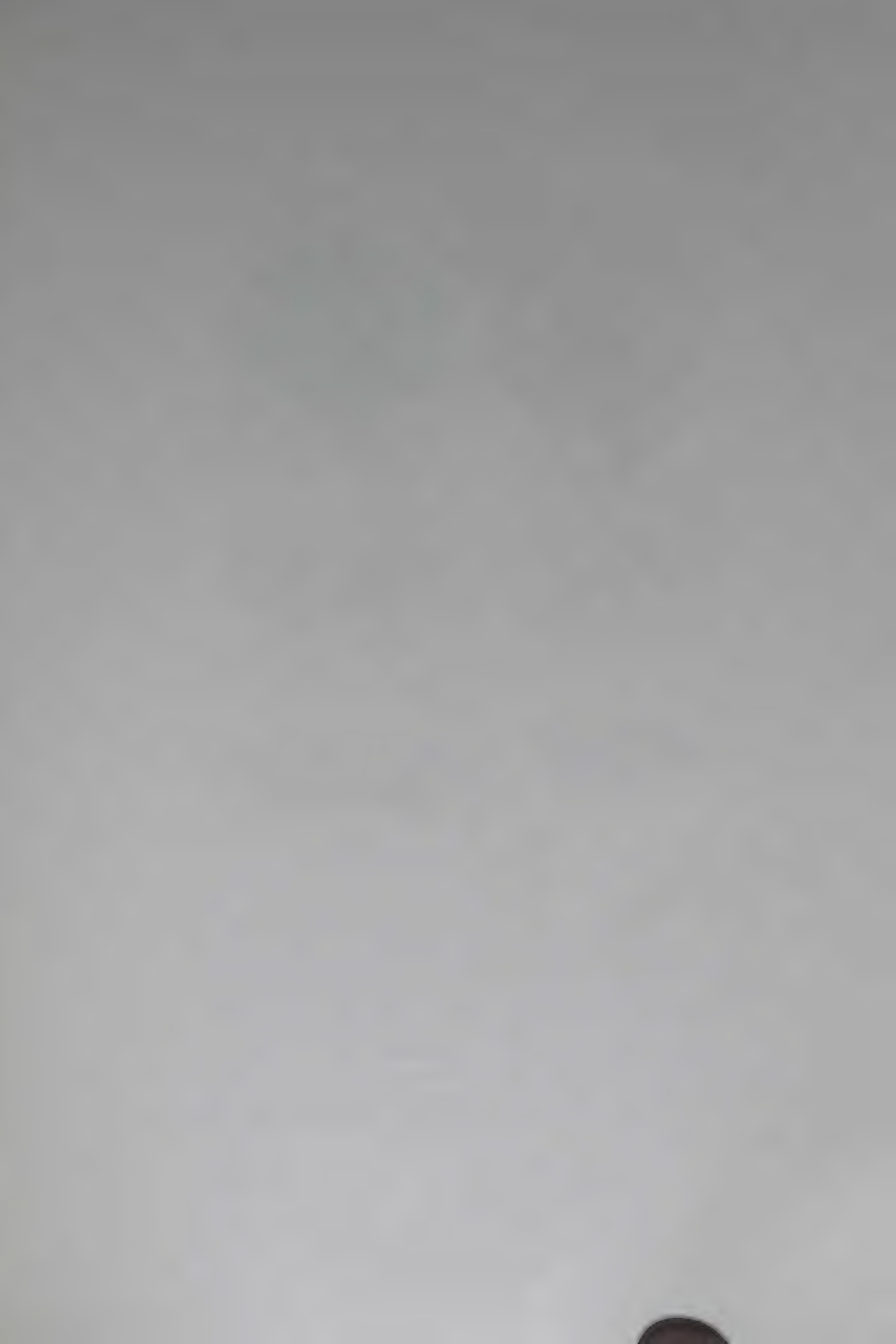
B, both pro-nuclei are now reticular and enlarged; a double centrosome (a) is visible in the archoplasm which lies between them.

C, the chromatin in each pro-nucleus is now converted into two filamentous chromosomes; the centrosomes are separating from one another.

D, the chromosomes are more distinct and shortened; the nuclear membranes have disappeared; the attraction-spheres are distinct.

E, mingling of the four chromosomes (c) each of which is seen to be splitting longitudinally; the achromatic spindle is fully formed.

F, separation (towards the poles of the spindle) of the halves of the split chromosomes, and commencing division of the cytoplasm. Each of the daughter cells now has four chromosomes; two of these have been derived from the male pro-nucleus, two from the female pro-nucleus.



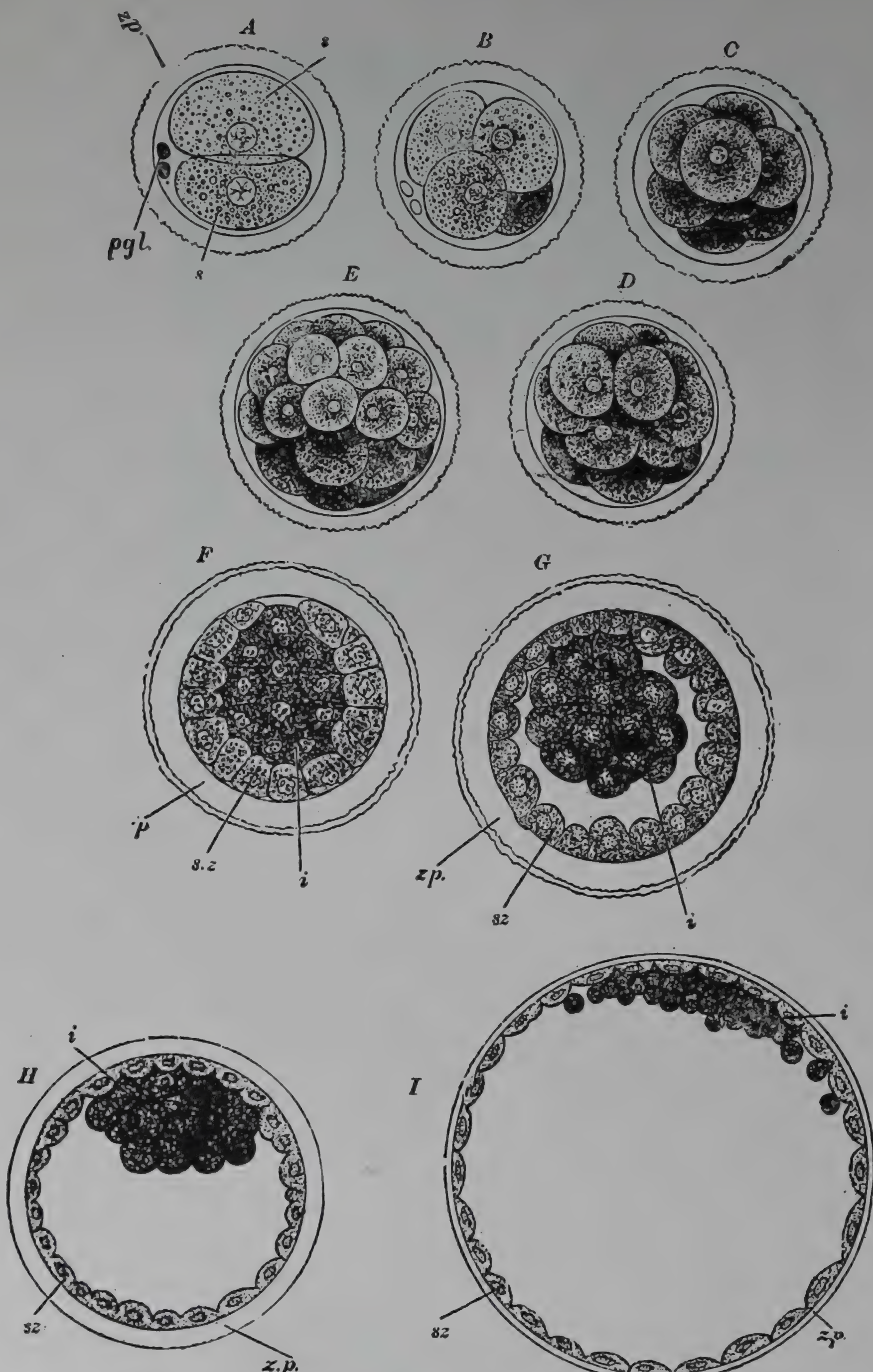


FIG. 37.—FORMATION OF BLASTODERMIC VESICLE IN RABBIT. (Allen Thomson, partly after E. v. Beneden.)

A to E, division of ovum and formation of "mulberry mass"; pgl, polar globules; s, s, cells of primary division which already show a difference of appearance. This early differentiation is not, however, accepted by most authorities. F to I, sections of the ovum in subsequent stages, zp, membrane of ovum (zona pellucida); sz, subzonal layer, by means of which the ovum becomes attached to the uterine mucous membrane; i, inner cell-mass, which gives rise to the blastodermic layers. The accumulation of fluid in G, H, and I has swollen the ovum out to form the so-called blastodermic vesicle.

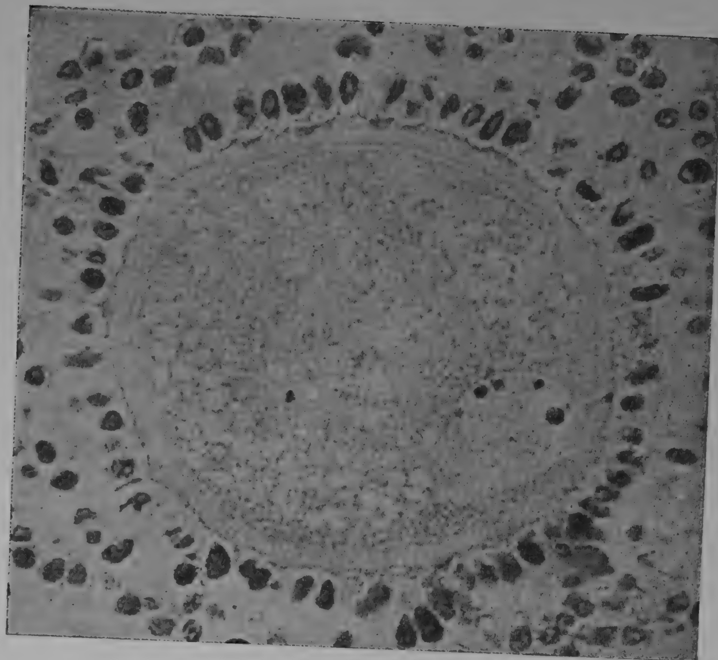


FIG. 36.—OVARIAN OVUM OF RABBIT. Magnified 400 diameters. The ovum is enclosed within a clear thick membrane (zona pellucida) outside of which, and adhering to it, are epithelial cells of the Graafian follicle. The protoplasm of the ovum shows numerous fine granules and a number of large clear yolk globules. The nucleus or germinal vesicle lies near the periphery; it contains several globules of chromatin, the largest of which is the nucleolus or germinal spot.

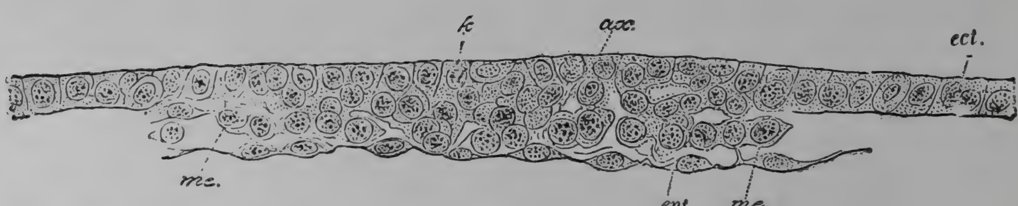


FIG. 38.—SECTION OF BLASTODERM SHOWING THE COMMENCING FORMATION OF THE MESODERM. (Kolliker.)
ect, ectoderm ; ent, entoderm ; me, mesoderm ; ax, axial part of ectoderm with cells undergoing division (k). The mesoderm is growing from this part.

اور علیٰ ہذا القیاس اسی طرح پے در پے انقسام سے خلیوں کی بہت بڑی تعداد (embryonic-cells) مضغئی خلیوں کی پیدا ہو جاتی ہے (تصویر 37) - یہ پہلے ایک صاف وشفاف بیرونی طبقہ، جو سطح پر مستقر رہتا ہے (تصویر 37-s z) اور نسبتہً زیادہ گہرے رنگ اور دانہ دار خلیوں کا ایک اندرونی مجموعہ بنا دیتے ہیں (تصویر (i) - یہ موخر الذکر طبقہ بیرونی طبقہ سے سوائے ایک مقام اتصال کے باقی تمام حصص میں بذریعہ ایک صاف وشفاف سیال کے (جو اندرونی اور بیرونی طبقات کے درمیان بھرا رہتا ہے) فصل رکھتا ہے۔ اندرونی طبقہ کے خلیے بالآخر خود کو ایک جھلی کی صورت میں مرتب کر لیتے ہیں، جس کو بلاسٹوڈرم (blasto-derm) یا جلد الجرثومہ کہتے ہیں۔ "بلاسٹوڈرم" کے تین پرت ہوتے ہیں، جن کے نام علی الترتیب "ایکٹوڈرم" (ectoderm) یا برون ادمہ میزوڈرم (mesoderm) یا "میان ادمہ اور "اینٹوڈرم" (entoderm) یا "درون ادمہ" ہیں (تصویر 38) "ایکٹوڈرم" سے بیشتر سر حلمی بافتیں اور نظام عصبی کی ساختیں بنتی ہیں۔ "اینٹوڈرم" یعنے درون اَدمہ سے ایلی منٹری کنال (alimentary canal) یعنے غذائی نالی کا سر حلمہ (باستثنا ردہن) اور اس سے متعلقہ غدد بنتے ہیں۔ "میزوڈرم" یعنے میان اَدمہ سے اتصالی اور عضلی بافتیں بنتی ہیں۔

بافتوں کی پیدائش یا تو اُن تغیرات سے ہوتی ہے جو بین خلوی ساخت میں خود ذاتِ خلیہ کے اندر واقع ہو جاتے ہیں۔ اکثر تکوین النسجہ ان ہر دو مشترکہ اعمال سے ہوتی ہے۔ خون کے سفید جسیمات ان خلیوں میں سے ہیں، جن کی مضغئی حالت نہایت کم بدلتی ہے۔ سفید جسیمات تمثیلی آزاد خلیے سمجھے جاتے ہیں۔

25 بلاسٹوڈرم (جلد الجرثومہ) کے سہ گونہ طبقات اور مختلف ومتعدد الانواع جسمانی ساختوں اور اعضاء و احشا کے درمیان جو تعلق تکوین و مبداء ساخت کے لحاظ سے (histogenetical relation) پایا جاتا ہے وہ ذیل کے نقشے میں پیش کیا جاتا ہے۔

ایکٹوڈرم یعنے برون ادمہ یا براَدمہ	جلد کا سر حلمہ (epidermis= بشرہ یا براَدمہ) اور اس کے متعلقات، یعنے بال، ناخن غددِ شحمیہ وعرقیہ (sebaceuos & sweat glands) اور پستانوں (mammary glands) کا سر حلمہ۔ پسینہ کے غدد کے عضلی ریشے۔ دہن (mouth) مبرز (anus) اور مبرزنہ کی نالی (anal canal) کا سر حلمہ

ایکٹوڈرم یعنے برون تہ یا برادمہ

عذدِ لعابیہ (salivary glands) اور دیگر غدد جو دہن میں منفذ رکھتے ہیں
دانتوں کا مینا (enamel of the teeth) اعضائے ذائقہ (gustatory organs)۔
مجریٰ البول (urethra) کے حصۂ زیرین کا سرحلمہ۔
مہبل (vagina) کے حصہ زیرین کا سرحلمہ۔
تجاویف انف (nasal passages) اور ان کے اندر واہونے والے کہفول (cavities) اور غدد کا سرحلمہ۔
آنکھ کے سامنے کے حصہ کو ڈھانپنے والا سرحلمہ۔ آنسوؤں کی نالیوں (lacrimal canals) اور آنسوؤں کے غدد (lacrimal glands) کا سرحلمہ کرسٹیلائن لینس (crystalline lens)۔ شبکیہ (retina)۔ پارس سلیارس ایٹینی (pars ciliaris retinae) اور پارس آریڈیکا ریٹینی (pars iridica retinae) اسفنکٹر اور ڈائلیٹر پیوپلی مسلز (sphincter and dilator pupillae muscles)
کان کی ممبرینس لبرنتہ (membranous labyrinth) کو اندر سے استر کرنے والا اور بیرونی سوراخ گوش (external auditory meatus) پر استر کرنیوالا سرحلمہ۔
مرکزی نخاعی قنال (central canal of the spinal cord) ایکوی ڈکٹ (aqueduct) اور دماغ کے چوتھے تیسرے اور جانبی بطون (ventricles) میں استر کرنے والا سرحلمہ۔
نظام عصبی (nervous system) کی بافتیں معہ تمام عصبی خلیوں اور ریشوں (nerve-cells and fibres) اور نیوروگلایا سیلز (neuroglia-cells) یعنے عصبی اتصالی خلیوں کے۔
پچوٹری باڈی (pituitary body) پائنیل گلینڈ (pineal gland) سوپرارینل کیپسولز کا لب (medulla of the supra renal capsules)

تمام اقسام کی اتصالی بافتیں (connective tissues)۔
جسیمات دمویہ ولمفائیہ۔
طحال (spleen) اور غدد لمفائیہ (lymph glands)۔
سوپرارینل کیپسولس (suprarenal capsules) کا قشرہ (cortex)
قلب (heart)، عروق دمویہ (blood vessels)، عروق لمفائیہ (lymphatics)
اور "اغشیۂ مصلیہ" (serous membranes) کا درحلمی استر (endothelial lining)۔

میزوڈرم یعنے میانی اُدمہ یا میانی تہ

یورینی فرس ٹیوبیولس (uriniferous tubules) اور یوریٹرس (ureters) اور گردوں کے حوضوں (renal pelves) کا سرحلمہ۔
مردانہ اعضائے تناسل (male generative organs) اور خصیہ (testis) اور اُس کی قناتوں (ducts) اور پراسٹیٹک ویسی کل (prostatic vesicle) کا سرحلمہ، نیز مردانہ تناسلی خلیے (male generative cells) یا حوینات منویہ (spermatazoa)۔
بیض (ovary) اور جرابات گرافی (Graafian follicles) کا سرحلمہ، معہ زنانہ تناسلی خلیوں (female generative cells) یا بیضہ جات (ova) کے فلوپی نالیوں (Fallopian tubes) اور رحم (uterus) اور مہبل (vagina) کے بالائی حصہ کا سرحلمہ۔
اختیاری (voluntary)، غیر اختیاری (involuntary) اور قلبی (cardiac) عضلی بافتیں۔

اینٹوڈرم یعنے درونی اودمہ یا درونی تہ

غذائی نالی (alimentary canal) کے اُس حصہ کا سرحلمہ، جو بلعوم (pharynx) سے شروع ہو کر مستقیم (rectum) کے زیرین سرے تک پہونچتا ہے اور اس نالی میں منفذ رکھنے والے تمام غدد کا سرحلمہ جن میں جگر (liver) اور لبلبہ (pancreas) بھی شامل ہیں۔
یوسٹےکین ٹیوب (Eustachian tube) کہفۂ طبل (cavity of tympanum) کا سرحلمہ۔

اینڈوڈرم یعنے درون تہ یا درون ادمہ

- حنجرہ (larynx) اور قصبۃ الریّہ (trachea) اور شعبتین (bronchi) اور اُن کے تمام انشعابات کا سرحلمہ۔
- ریوی جوفیزوں (pulmonary alveoli) کا سرحلمہ۔
- تھائرائڈ باڈی (thyroid body) یعنے غدۂ درقیہ اور پیارا تھائرائڈز (parathyroids) تھائی مس گلینڈ (thymus gland) یعنے غدہ تُوتہ کی ساخت کے اندر کا جال (reticulum) اور ہم مرکز جسیمات (concentric corpuscles)۔
- مثانہ (urinary bladder) اور زنانہ مجرئ البول یا احلیل (female urethra) کا اور مہبل (vagina) کے بالاترین حصہ کا سرحلمہ۔
- مردانہ مجرئ البول (male urethra) کے اس حصہ کا سرحلمہ جو مثانہ سے متصل ہے۔

تمام اتصالی بافتوں اور نظامات لمفایئہ و دمویہ کا درحلمہ اور غدد عروقیہ ولمفایئہ میاں تہ کے ایک خاص حصہ سے بنتے ہیں جس کو میزنکائم (mesenchyme) کہتے ہیں، جو نمو کے ایک ابتدائی مرحلہ میں شاخدار خلیوں کا ایک مخلوط مجموعہ ہوتا ہے اور اس کے خلیّے ایک متجانس الاجزاء بین خلوی قالب (matrix) کے اندر مظروف ہوتے ہیں۔ سادہ عضلی ساخت بھی بیشتر اسی "میزنکائم" سے بنتی ہے، لیکن بعض مقامات مثلاً پسینہ کے غدد اور آئرس (iris) کی عضلی ساخت کے متعلق خیال ہے کہ یہاں کی سادہ عضلی ساختیں ایکٹوڈرم یعنے مضغئ بروں ادمہ سے اخذ ہوتی ہیں۔ ہر دو جنسوں میں تناسلی خلیّے [جنہیں خلیات مولدہ (gonads) کہتے ہیں] اگرچہ میاں ادمہ کے نمو کے ساتھ تکوین پاتے ہیں، لیکن اِنکی پیدائش ایسے مخصوص و مختص خلیوں سے ہوتی ہے، جو نہایت ابتدائی حالت ہی میں معمولی یا ہیکلی خلیوں (somatic cells) سے متفرق اور قابل تمیز ہوتے ہیں۔

پہلا سبق

خوردبین کا استعمال

بعض معمولی اشیاء کا امتحان

عملی نسیجیات[1] کے لئے ضروری لوازم یہ ہیں :- ایک عمدہ مرکب خوردبین (compound microscope)، کانچ کے ٹکڑے جنہیں اصطلاح میں "شریحہ" (slides) کہتے ہیں، جن پر اشیاء یا ساخت زیر معائنہ کو خاص طریقہ سے تیار کرکے پھیلا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کی اشیاء کو جو تیار کرکے خوردبینی امتحان کے لئے شریحہ پر رکھی جاتی ہیں "تجہیزات" (preparations) کہتے ہیں، نہایت باریک کانچ کے اوراق یا شیشۂ محافظ جن سے شریحہ پر رکھی ہوئی تجہیزات کو ڈھانک دیا جاتا ہے، چند آلات جیسے کہ آلہ خورد تراش (microtome) تشریحی نشتر (scalpel) قینچی، چمٹے، اور لکڑی کے دستوں میں لگی ہوئی سوئیاں۔ خوردبینی تجہیزات کے ترکیب (mounting) اور تلوین (staining) کے لئے چند متعاملات (reagents) ایک نقشہ کشی کی کتاب (sketch book) اور پنسل بھی ضروری ہیں، اور اُن سے ہمیشہ کام لینا چاہئے۔

خوردبین (microscope):- خوردبین (تصویر 39) کی ساخت یہ ہے کہ اُس میں ایک نلی (tt') ۱۶۰ ملی میٹر (۶٫۴ انچہ) طول کی ہوتی ہے، جسمیں عدسات (lenses) کے دو نظامات موجود ہوتے ہیں، یعنے ایک نظام تو بالائی سرے پر جسے "چشمہ" (ocular or eye-piece) کہتے ہیں اور دوسرا نظام نلی کے نیچے کے سرے پر جسے دہانہ (objective) کہتے ہیں۔

---

[1] نسیجیات کے متعلق عملی کام میں جو خاص خاص سیالات کا استعمال کرنا پڑتا ہے اُن کے تیار کرنے کے متعلق ہدایات اور ساختوں کی باریک تراشیں (sections) لینے والے آلۂ خورد تراش کا بیان ضمیمہ میں ملیگا۔

ماسکہ (focus) کا تعین کرنے کے لئے نلی اور عدسات کو باحتیاط نیچے امتحانی شئے کے طرف بسیط شِسْت (coarse adjustment) کے ذریعہ لانا چاہئے، جو عموماً ایک رت پھرکی (rack & pinion movement)(adj) ہوتی ہے، اور پھر دقیق شِسْت (fine adjustment) کے ذریعہ، (جو ہمیشہ ایک باریک کٹا ہوا پیچ ہوتا ہے) (adj) زیر نظر منظر کو ٹھیک طور پر ماسکہ پر لے آنا چاہئے۔

خوردبین کا درجہ یا کرسی (stage)(st) جس پر تجہیزات امتحان کیلئے رکھی جاتی ہیں، آئینہ (mirror) (m) جس سے روشنی کا انعکاس، تختہ کے درمیانی سوراخ اور خوردبین کی نلی کے اندر سے ہوکر، واقع ہوتا ہے، اور پردہ (diaphragm) جو کرسی کے نیچے ہوتا ہے اور آئینہ سے اوپر آنے والی روشنی کی مقدار میں کمی و بیشی کرنے کے لئے کام میں لایا جاتا ہے، یہ سب ایسے حصے ہیں جن کا طریقہ استعمال آسانی سے سمجھ میں آجاتا ہے۔ ایک زیر کرسی مکثف (sub-stage condenser) (یہ تصویر میں ظاہر نہیں کیا گیا ہے) جس کا کام آئینہ سے اوپر منعکس شدہ روشنی کو امتحانی شئے کے مرکزی حصہ میں مجتمع کر دینا ہوتا ہے، یہ اسوقت نہایت مفید و کارآمد ہوتا ہے جبکہ اعلیٰ طاقت کے عدسات (high powers) اور رنگی ہوئی تجہیزوں (stained preparations) سے کام لیا جائے۔

معمولی کام کے لئے کم از کم دو دہانوں (objectives) کا موجود ہونا ضروری 27
ہے، یعنے ایک تو ادنیٰ طاقت (low power)، جو امتحانی شئے سے تقریباً ۸ ملی میٹر (۱/۳ انچہ) کے فاصلہ پر کام دے سکتی ہو، اور دوسری اعلیٰ طاقت (high power) جو تقریباً ۳ ملی میٹر (۱/۸ انچہ) کا ماسکی فاصلہ (focal distance) رکھتی ہو۔ علاوہ ازیں ایک اور نسبتہً ادنیٰ طاقت کا دہانہ (جو نسبتہً وسیع تر منظر پیش کرسکتا ہو) موجود رکھنا اشیاء کو جلد ڈھونڈ لینے کے لئے مفید ہوتا ہے، اور مختلف قوتِ معظمہ (magnification) کے دو یا زاید چشموں (oculars) کا موجود رکھنا بھی مفید ہے۔

مندرجہ بالا دہانوں اور چشموں کے مجموعوں سے عام طور پر ایسی تکبیر حاصل ہوجائے گی جس کی قوت ۴۰ سے ۴۰۰ قطر (diameters) تک ہوگی، جو نسیجیات کے بیشتر کاموں کے لئے کافی ہے۔ لیکن خلیوں اور بعض بافتوں کی ساخت کے دقیق تفصیلی نکات کو واضح کرنے کے لئے اس سے نسبتہً زیادہ قوت معظمہ رکھنے والے عدسات کے

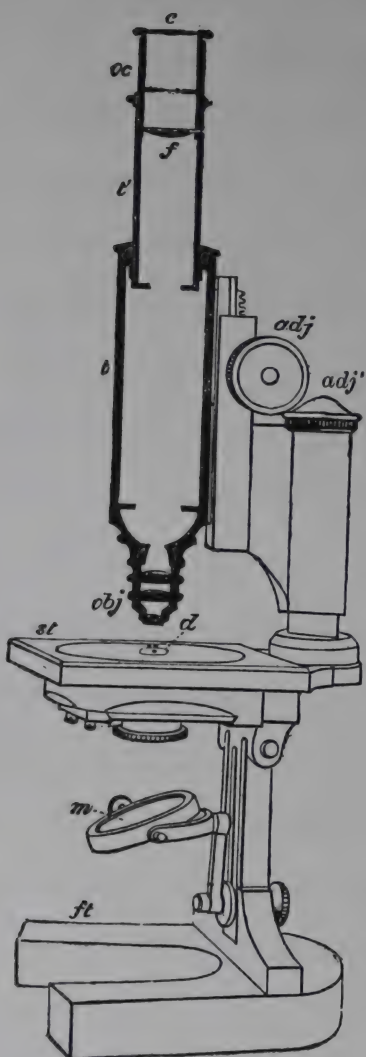


FIG. 39.—DIAGRAM OF MICROSCOPE.

ذریعہ معائنہ کرنے کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔ اعلیٰ طاقت کے دہانے عموماً "غرقی عدسات" کی صورت میں تیار کئے جاتے ہیں۔ یعنی اُن کی ساخت ایسی رکھی گئی ہے کہ یہ امتحانی شئے کی ٹھیک شبیہ (image) اسوقت پیش کرتے ہیں، جبکہ نظام عدسات میں کے زیرین ترین عدسہ کو ایک سیّال طبقہ میں غرق کر دیا جائے۔

یہ سیّال طبقہ امتحانی شئے پر کے شیشۂ محافظ کے اوپر پھیلا ہوا ہوتا ہے، اور اُس کا انعطاف نما (refractive index) شیشۂ محافظ کے انعطاف نما سے زیادہ دور ہٹا ہوا نہیں ہوتا۔ اس مقصد کے لئے ایک روغن جوہری (essential oil) یعنی روغن چوب دیودار (cedar-wood oil) استعمال کیا جاتا ہے۔ اِن غرقی عدسات کے استعمال سے یہ فوائد حاصل ہوتے ہیں:۔ کام کرنے کے فاصلہ کا امتحانی شئے سے نسبتہً زیادہ دور ہو جانا، زاویہ بہوہ (angle of aperture) کا نسبتہً بڑا ہو جانا اور ساتھ ہی امتحانی شئے کی تفصیلات کا زیادہ صاف طور پر نمایاں ہو جانا، اور خوردبین کے اندر زیادہ روشنی کا داخل ہونا۔

نسیجیات کے عملی کام کے لئے بہترین عدسے اُس شیشہ سے بنتے ہیں جو عرف عام میں "زنگ شکن" (apochromatic) کے نام سے مشہور ہے۔ اِن عدسوں کے ساتھ خاص طور پر تیار کئے ہوئے اصلاحی چشمے (compensation eye-pieces) استعمال کئے جاتے ہیں۔

پیمائش (measuring): امتحانی اشیاء کی پیمائش کے لئے ہر خوردبین کے واسطے ایک معیار یا "سبتک" (scale) بنا لینا چاہئے۔ اِس کی ترکیب یہ ہے کہ ایک خوردپیمائے کرسی (stage-micrometre)، (جو شیشہ کا ایک شریحہ ہوتا ہے، جس کے وسط میں ۱/۱۰ اور ۱/۱۰۰ ملی میٹر کے فاصلہ سے خطوط کھینچے ہوئے ہوتے ہیں) خوردبین کے نیچے اس طریقہ سے رکھدیا جائے کہ خطوط کا رخ بائیں جانب سے دائیں جانب ہو (خوردبین کو جھکاہوا نہ رکھنا چاہئے)۔ اِن خطوط کا ماسکہ ٹھیک ٹھیک ملالو۔ میز پر خوردبین کے دائیں جانب سفید کاغذ کا ایک ٹکڑا رکھ لو۔ پھر سیدھی آنکھ کو کھلا رکھکر، بائیں آنکھ سے خوردبین کے اندر نظر ڈالو، تو خوردپیما کے خطوط کا خاکہ کاغذ پر نظر آئیگا۔ اِن کے بدیہی فاصلہ (aparent distance) کا نشان پنسل سے کاغذ کے تختہ پر بنالو، اور پھر بعد میں سیاہی سے خطوط کا ایک سبتک بناؤ جس میں خطوط کا درمیانی فاصلہ اسیقدر رہو۔ اِس طرح خورد

پیما کے سبتک کا خاکہ ایک مبالغہ آمیز صورت میں حاصل ہو جاتا ہے ۔ اب چشمہ (eye-piece) اور دہانہ (objective) کا نمبر اور خوردبین کی نلی کا طول درج کر لو۔ یہ سبتک (معیار) آئندہ بدوں خوردپیما کے استعمال کے ہر امتحانی شئے کی پیمائش کے لئے کار آمد ہوگا۔ اب کسی شئے کی پیمائش مقصود ہو تو، اس معیار کو میز پر خوردبین کے دائیں طرف رکھ دو اور امتحانی چیز کا معائنہ بائیں آنکھ سے کرو لیکن دائیں آنکھ بھی کھلی رہے۔ امتحانی شئے کا خاکہ سبتک پر نظر آئے گا، اور اس کی جسامت $\frac{1}{10}$ یا $\frac{1}{100}$ ملی میٹر کے اعداد میں پڑھی جا سکتی ہے [یہ ضروری ہے کہ دہانہ اور چشمہ وہی کام میں لائے جائیں جو سبتک کے بنانے میں استعمال کئے گئے ہوں اور خوردبین کی نلی کا طول بھی اوسیقدر ہونا چاہیئے]۔ انگریزی ساخت کے خوردپیمائے کرسی کے اوپر خطوط اکثر $\frac{1}{10}$ اور $\frac{1}{100}$ انچہ کے فاصلہ سے کھنچے ہوئے ہوتے ہیں۔

معمولی اشیاء کا مطالعہ

نسیجیات کے مطالعہ کے آغاز سے پہلے ہی طالب علم کو لازم ہے کہ خود کو بسعئی تمام خوردبین کے استعمال سے بخوبی واقف و آشنا کر لے۔ اور ساتھ ہی ان چند خاص خاص اشیاء کو شناخت کرنا بھی سیکھ لے جو خوردبینی تجہیزات میں محض اتفاقی طور پر داخل ہو سکتی 28
ہیں۔ اسیواسطے مناسب معلوم ہوتا ہے کہ ذرّاتِ نشاستہ (starch-granules) پھپوند (moulds) ، اور فطرِ ملطوّی (torulae)، بلبلے (air-bubbles)، کتان (linen) روئی اور ان کے ریشوں، اور کمرے کے اندر کے گرد و غبار کے معمولی اجزاء کے امتحان و شناخت کے متعلق یہاں چند ابتدائی ہدایات درج کر دی جائیں (ملاحظہ ہو تصویر 40)۔ 29

طالب علم کو لازم ہے کہ ہر امتحانی شئے کے دیکھتے وقت پہلے ہمیشہ ادنی طاقت استعمال کرے شیشۂ محافظ کے لگانیسے پہلے ہی امتحانی شئے کا معائنہ اِس طاقت سے کیا جا سکتا ہے۔ لیکن اعلیٰ طاقت کے استعمال سے پہلے تجہیز پر ہمیشہ شیشۂ محافظ لگا دینا چاہیئے۔

(۱) ذرّاتِ نشاستہ (starch-granules) کا امتحان۔ آلو کی تراشیدہ سطح کو چاقو کی نوک سے آہستہ آہستہ کھرچو۔ اِس طرح سے نشاستہ کے

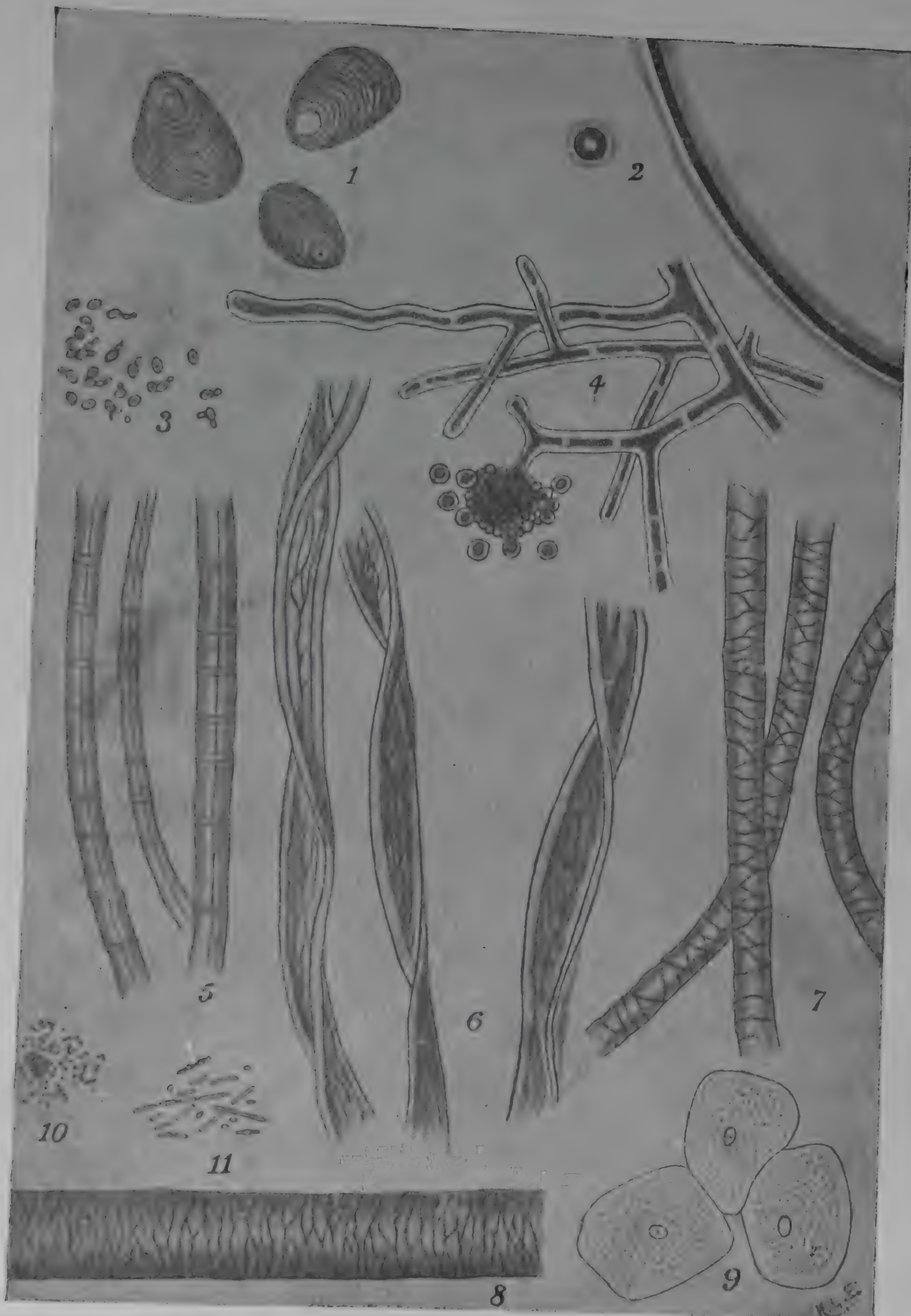


FIG. 40.—OBJECTS WHICH MAY BE ACCIDENTALLY PRESENT IN MICROSCOPE PREPARATIONS

1, Starch-granules; 2, a small air bubble and part of a large one; 3, yeast torulæ; 4, a mould (Aspergillus glaucus); 5, linen fibres; 6, cotton fibres; 7, wool; 8, hair, human; 9, epithelium scales; 10, micrococci; 11, bacilli and spores (B, subtilis). Magnified about 250 diameters.

جو ذرّات حاصل ہوں اونہیں ایک صاف شریحہ پر پانی کے ایک قطرہ میں ہلا کر ملا لو، اور پھر اُس پر ایک شیشۂ محافظ رکھدو۔

ادنیٰ طاقت کے عدسہ سے ذرّات نشاستہ سیاہ چھیٹوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں اور اُن کی جسامت میں نہایت بڑا اختلاف موجود ہوتا ہے۔ اعلیٰ طاقت سے یہ صاف، چپٹے، بیضوی ذرّات معلوم ہوتے ہیں (تصویر 40,1)، اور جب شست ملا کر اُنکا ماسکہ بالکل ٹھیک کر لیا جائے تو اُنکے خاکے کی حدود صاف و نمایاں نظر آتی ہیں۔ اُس تغیر کو غور سے دیکھو جو خوردبین کے اوپر نیچے ہٹا کر ماسکہ پر لانیسے خاکہ کی شکل میں نظر آنے لگتا ہے۔ غور سے دیکھنے پر ذرّاتِ نشائیہ کے اندر نہایت باریک ہم مرکز خطوط نظر آتے ہیں، اور یہ ایک چھوٹے سے نکتہ کے گرداگرد مرتب ہوتے ہیں، جو عموماً خارج المرکز صورت میں ذرّہ کے چھوٹے سرے کے پاس قیام رکھتا ہے۔ دو یا تین ذرّاتِ نشائیہ کا نقشہ کھینچ لو۔

پانی کے اندر ہوا کے بُلبلوں کی شکل کا مشاہدہ کرو (تصویر 40,2)۔ اگر یہ نسبتہً بڑے ہوں تو بیچ میں خالی ہوتے ہیں، اور روشنی کے انعطاف کے باعث اِن کا حاشیہ چوڑا اور تاریک دکھائی دیتا ہے۔ اگر یہ چھوٹے ہیں تو تمام وکمال تاریک نظر آتے ہیں۔

شیشۂ محافظ کے نیچے آیوڈین کے ہلکے محلول کا ایک قطرہ چھوڑ دو اور پھر نشاستہ کے ذرّات کی تلوین (staining) کو دیکھو۔

(۲) کچھ خمیر (yeast) کا، جو محلولِ شکر میں اوٹھایا گیا ہو، معائنہ کرو۔ خمیر کے ذرّات یا فُطر مطّوی (torulae) کو غور سے دیکھو، جن میں سے بعض کے اندر شگوفے پھوٹ رہے ہیں (تصویر 40,3)۔ ہر فُطر مطّوی (ٹارُولا) میں ایک صاف خالیہ ہے اور اُس کا خاکہ ایک جھلّی کے باعث بہت صاف نظر آتا ہے۔ دو یا تین ٹارُولی یعنے فُطر مطّوی کا نقشہ کھینچو۔

(۳) قدرے پھپوند (mould) لیکر پانی کے اندر اُس کا معائنہ کرو اُسکے لمبے شاخدار ہائفی (hyphae) یعنے خیوط اور ٹارولا نما بذروں (spores)

کو دیکھو، جن میں سے بعض کے اندر سے ہائفی یعنی ریشے پھوٹتے ہوئے نظر آسکتے ہیں (تصویر 40,4)۔ہائفی کے ایک حصہ کا نقشہ کھینچو۔

(۴) کتان اور روئی کے ریشوں کو پانی کے اندر اعلیٰ طاقت کے عدسہ سے دیکھو۔ کتان کے ریشے جو اچھی طرح نمایاں، گول، اور نسبتہً سیدھے یا محض نہایت خفیف بل کہائے ہوئے ہوتے ہیں، اِن کا مقابلہ روئی کے ریشوں سے کرو، جو نسبتہً زیادہ لمبے اور زیادہ چوڑے مگر نسبتہً زیادہ پتلے، اور زیادہ خمدار ہوتے ہیں (تصویر 40,5,6)۔ان میں سے ہر قسم کا ایک ایک نقشہ کھینچو۔

(۵) سر کے ایک یا دو بال لیکر ان کا ترکیب شیشہ پر پانی کے ساتھ کرو۔ اور پہلے ادنیٰ طاقت اور پھر اعلیٰ طاقت کے عدسے سے ان کا معائنہ کرو (تصویر 40,8)۔کسی اونی چیز سے اون کے ریشے نکالکر اِن کا بھی معائنہ کرو اور بالوں کے ساتھ اِن کا مقابلہ کرو۔ یہ سب ایک ہی قسم کی بناوٹ رکھتے ہیں، اگرچہ اون زیادہ باریک اور پُرپیچ ہوتا ہے (تصویر 40,7)۔اُنکی بناوٹ اُس کے رنگ کے باعث غیر واضح ہوسکتی ہے۔ اِن سب کا ایک ایک نقشہ کھینچو۔

(۶) خیساندۂ کاہ (hay infusion) جو دو ایک روز تک رکھا رہا ہو، اُسکا ایک قطرہ لیکر جراثیم (bacteria) اور دیگر اجساد عفونیہ (putrefactive organisms) کے دیکھنے کے لئے اُس کا معائنہ کرو (تصویر 40,10,11)۔ وہ تیز حرکات جو اہداب (cilia) یا تازیانہ نماؤں (flagella) کے باعث اِن میں پیدا ہو جاتی ہیں، صرف تلوین کے مخصوص طریقوں اور نہایت اعلیٰ طاقت معظمہ سے ہی نمایاں کی جاسکتی ہیں۔ اسبات پر بھی توجہ کرو کہ تمام نہایت دقیق عضوی یا غیر عضوی ذرّات جو سیّالات کے اندر پائے جاتے ہیں، اِن میں ایک خاص قسم کی ارتعاشی رقص کناں حرکت، جو "حرکت براؤنیہ" ("Brownian" movement) کے نام سے مشہور ہے، دیکھی جاسکتی ہے۔

(۷) کمرے کا گرد و غبار (dust) قدرے لیکر اوسے پانی میں اعلیٰ طاقت سے دیکھو۔ اِس کے اندر کاجل (carbon) کے ذرّات کے جھنڈوں کے علاوہ غالباً کتان، سوت، یا اُون کے ریشے، اور جِلد بدن سے جھڑے ہوئے سرحلمی خلیے بھی نظر آئینگے (تصویر 9, 40)۔

(۸) ایک قطرۂ شیر (milk) کا اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرو۔ ملائی کے ذرّات کو دیکھو۔ اُن کی شحمی نوعیت، اُن کی اعلیٰ درجہ کی انعطافی قوت سے نیز اُنکے اُن انفعالاتِ لونیہ (staining reactions) سے ظاہر ہوتی ہے، جو بعض خاص متعاملات (مثلاً آزمک ایسڈ یا سوڈان ۳) اُن میں پیدا کر دیتے ہیں۔

30

دوسرا اور تیسرا سبق

انسانی جسیمات دمویہ کا مطالعہ

(۱) پہلے ایک شریحہ اور شیشۂ محافظ صاف کرلو۔ پھر اونگلی کے نرم سرے (pulp) کو چھید کر چھیدے ہوئے مقام سے جو چھوٹا قطرہ خون کا نکلے اوسے شیشۂ محافظ سے چھوؤ۔ پھر شیشۂ محافظ کو، خون کا رُخ نیچے کے طرف رکھکر، فوراً شریحہ پر رکھدو، تاکہ خون کو خشک یا منجمد ہونیکا موقعہ نہ مل سکے۔ پہلے ادنیٰ اور پھر اعلیٰ طاقت سے اُس کا فوراً معائنہ کرو۔

غور سے دیکھو:۔(الف) جسیمات ملوّنہ (coloured corpuscles) بیشتر سِکوّں کی گڈّی (rouleux) اور جھنڈ کی صورت میں، لیکن بعض جسیمات علحدہ علحدہ پڑے ہوئے بھی، چپٹے یا یک رُخی پہلو میں نظر آتے ہیں۔ (ب) جسیمات غیر ملوّنہ (colourless corpuscles) اگر شیشۂ محافظ کو سوئی سے چھوا جائے تو بآسانی شناخت ہو سکتے ہیں، کیونکہ وہ شیشہ سے چپک جانے کا رجحان رکھتے ہیں۔ مگر شیشہ کو چھونے سے جو تموجات پیدا ہوتے ہیں اُن میں جسیمات ملوّنہ بہکر آگے نکل جاتے ہیں۔ (ج) صاف فضاؤں میں لیفین (fibrin) کے رشتے اور اقراصِ دمویہ (blood-platelets) موجود ہوتے ہیں۔

جسیمات ملوّنہ کی ایک گڈی اور ایک دو جسیمات غیر ملوّنہ کا نقشہ کھینچ لو۔ خوردبین کے ایک واحد منظر میں جتنے جسیمات غیر ملوّنہ ہوں اُن کی تعداد شمار کرلو۔

(۲) تجہیز دفعہ (۱) کے مطابق تیار کی جائے، لیکن قطرۂ خون کو شریحہ کے اوپر طبعی (normal) یا آئیسوٹانک (isotonic) محلول نمک[1] کی مساوی مقدار

---

[1] ۔ نمک طعام (sodium chloride) کا محلول جس میں ۵ء۷ سے تا ۹ گرام نمک فی لیٹر موجود ہو،

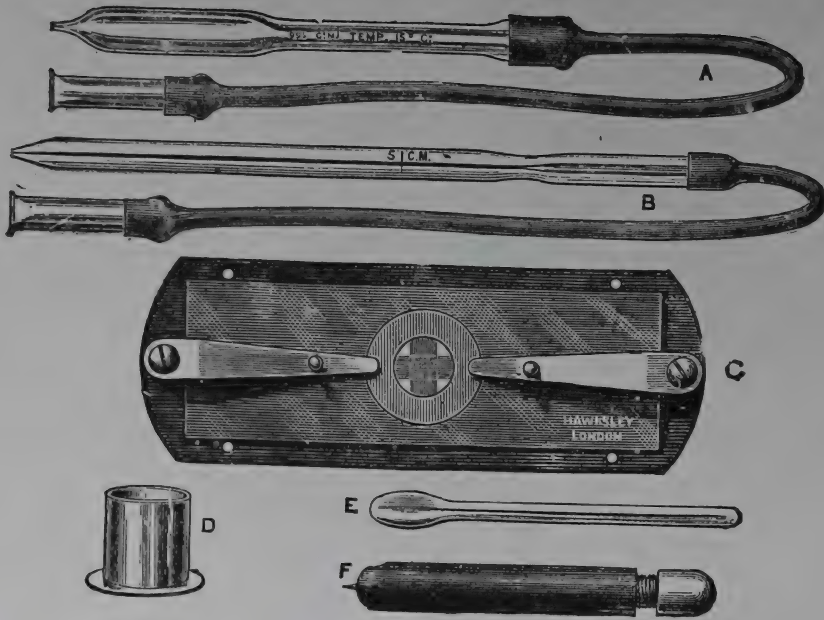


FIG. 41.—HÆMACYTOMETER OF GOWERS.
A, pipette for diluting fluid; B, pipette for blood; C, slide; D, mixing bowl; E, mixer; F, needle for pricking finger.

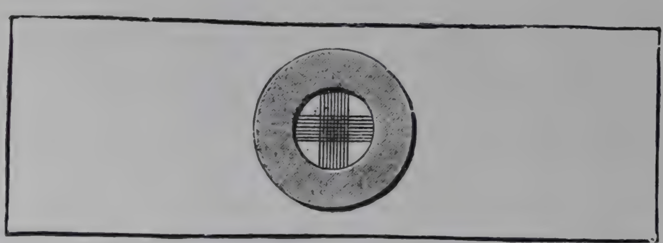


FIG. 43.—HÆMACYTOMETER SLIDE, RULED IN SQUARES FOR THE ENUMERATION OF BLOOD-CORPUSCLES.

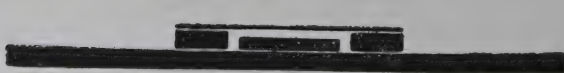


FIG. 44.—DIAGRAM OF A SECTION THROUGH THE HÆMACYTOMETER SLIDE.

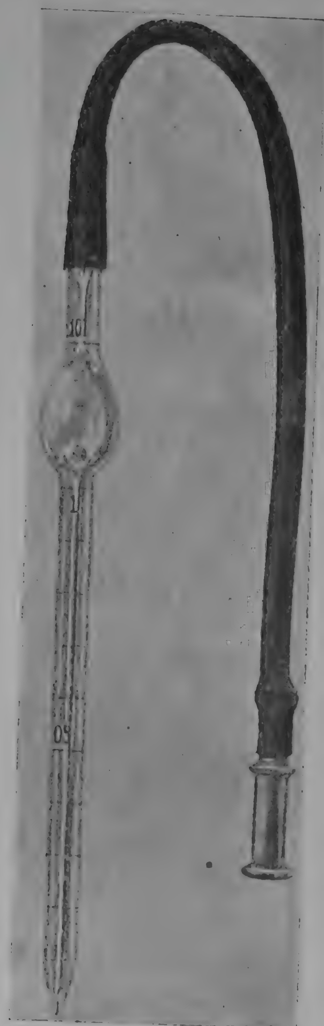


FIG. 42.—PIPETTE USED FOR THE THOMA-ZEISS HÆMACYTOMETER

کے ساتھ آمیز کر لینا چاہئے، تاکہ سرخ جسیمات (red corpuscles) کا جھنڈوں کی صورت میں مجتمع ہونے کا رجحان نسبتہً کم ہوجائے اور اُن کی مخصوص شکل وشباہت بہتر نمایاں ہوسکے۔ 31

ایک سرخ جسیمہ کا جو چپٹا پڑا ہوا نظر آئے، اور دوسرے پہلوی منظر (یا تقاطع نظری = optical section) میں نظر آنے والے سرخ جسیمہ کا نقشہ کھینچو۔ نیز ایک کنگرے دار جسیمہ (crenated corpuscle) کا نقشہ کھینچو۔

سِتک یا معیار پیمائش سے (صفحہ 27) دس سرخ جسیمات کی پیمائش کرو اور پیمائش کا جو نتیجہ حاصل ہو اُس کے ذریعہ سے ایک واحد جسیمہ کا اوسط قطر دریافت کرلو۔ سب سے بڑا اور سب سے زیادہ چھوٹا جسیمہ جو تمہیں مل سکے اُس کی بھی پیمائش کرلو۔

(۳) دفعۂ اول کے بیان کردہ اسلوب پر خون کی ایک تجہیز تیار کرو اور منجمد ہونیکے لئے اوسے علٰحدہ رکھدو۔ کنارے خشک ہونے پائیں اس لئے اوسے مرطوب خانے (moist chamber) کے اندر رکھدو، یا گاہے گاہے اوس پر سانس لیتے رہو۔ چند منٹ کے بعد شیشہ محافظ کے ایک کنارہ پر ایک فیصدی طاقت کے میتھِل وایولیٹ (methyl violet) کا ایک قطرہ ٹپکادو، اور اوسے اندر جانے اور خون کے ساتھ مخلوط ہونے دو۔ اِس کے تجہیز کے اندر سے گذر کر کھِنچ آنے کے لئے جاذب کاغذ کا ایک ٹکڑا مقابل کنارے پر لگا سکتے ہو۔ اِس رنگ سے سفید جسیمات کے نوات، اقراص دمویہ، لیفینی ریشوں کے جال اور سرخ جسیمات کی جھلیوں کی تلوین ہوجاتی ہے۔

(۴) شریحہ پر خون کا ایک قطرہ رکھدو اور اوسے فی الفور اولٹ کر ایک ایسی بوتل کے منہ پر رکھدو جس میں قوی فارمالین موجود ہو جسیمات دمویہ کو خارج

حاشیہ صفحہ نمبر ۳۲۔ پستانی حیوانات (mammals) کیلئے اور ۶ گرام فی لیٹر طاقت کا مینڈک کیلئے استعمال کرنا چاہئے محلولِ رنجر (Ringer's solution) بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اِسکے بنانیکی ترکیب یہ ہے کہ طبعی سیال نمکیں (normal saline) کی ہر ۱۰۰ سی سی (cc) مقدار میں ۰ر۰۲۴ گرام $Cacl_2$، ۰ر۰۴۲ گرام Kcl، اور ۰ر۱ گرام ($NaHCO_3$) ملادینا چاہئے۔

کرنے کے لئے پانچ منٹ کے بعد اِسے سیّال نمکیں (saline) سے آہستہ سے دھو ڈالو، پھر ایک فیصدی محلول متھل وایولیٹ (methyl violet) کا ایک قطرہ اوپر ایک منٹ کے لئے رکھو، ازآں بعد پانی سے دھو ڈالو اور ڈھانک دو۔ اِس تجہیز میں اقراص دمویہ (blood-platelets) بالخصوص علحدگی کے ساتھ نمایاں ہو جاتے ہیں۔

(۵) جسیمات ملوّنہ کی تثبیت و تلوین کے لئے ایک شریحہ پر ایک فیصدی طاقت کے آزمِک ایسڈ (osmic acid) کا ایک قطرہ رکھدو، جس میں ایوسین کے سیر شدہ (saturated) محلول آبی (aqueous solution) کی مساوی مقدار ملی ہوئی ہو۔ اونگلی کو سوئی سے چھید کر خون نکالو اور اوسے براہ راست اِس رنگین سیال میں شامل کردو اور دونوں کو ایک سوئی سے ہلا ہلا کر آمیز کردو۔ اِس مخلوط کو شیشۂ محافظ سے ڈھانک کر ایک گھنٹہ کے لئے محفوظ کر کے علحدہ رکھدو تاکہ تبخیر (evaporation) واقع نہ ہونے پائے۔ ازاں بعد شیشۂ محافظ کے کنارے کے قریب گلیسرین (glycerine) اور پانی کا ایک نہایت چھوٹا سا قطرہ رکھدو۔ جب یہ اُس کے نیچے سے گذر چکے (یعنے تقریباً نصف گھنٹہ یا اس سے زائد عرصہ میں) تو شیشۂ محافظ کو گولڈ سائز (gold size) سے جما دو۔

(۶) جسیمات غیر ملوّنہ کے ذرّات، اور اُن پر مختلف متعاملاتِ ملوّنہ (staining reagents) کے تفاعل سے جو انفعالات طاری ہوتے ہیں، اِس کے متعلق واقفیت حاصل کرنے کی غرض سے خون کی ایک ابری (film) کو دو محافظ شیشوں کے درمیان لیکر اِن شیشوں کو فی الفور جُدا کر کے ہر شیشہ پر کی ابری کو جلد ہوا میں خشک کر لو۔ یا بجائے شیشۂ محافظ کے ایک شریحہ کام میں لایا جا سکتا ہے۔ ایک شریحہ کے گھسے ہوے کنارے کے قریب خون کا قطرہ رکھکر اسے ایک دوسرے شریحہ کے درمیانی حصّہ پر یکسانیت کے ساتھ کھینچ کر پھیلا دو۔ خون کی ابری کو جمانے کے لئے اوسے ایک یا دو منٹ کے لئے متھل الکحل (methyl alcohol) میں غرق رکھو۔

پہر اوسے اس طریقہ سے رنگنا چاہئے:۔ (۱) اِیُوسین (eosin) کا محلول ایک فی صدی طاقت کا، روح شراب مصفا (rectified spirit) کے اندر حل کیا ہوا۔ (اس سے ایک منٹ تک رنگو)۔ اِس کے بعد اِسے پانی سے کہنگال ڈالو اور (۲) میتھلین بلیو (methylene blue) کے ایک فیصدی طاقت کے محلول آبی کا عمل اُس پر (ایک منٹ تک) ہونے دو۔ اِس کے بعد اَبری کو پہر پانی میں کہنگال کر فوراً خشک کرلو اور ڈامر (dammar) میں ترکّب کرلو۔

ابریوں کے رنگنے کے لئے ایُوسین اور میتھلین بلیُو کے مرکّب صبغات (combined stains)، جیسے کہ گیمسا (Giemsa) یا جینر (Jenner) یا لیشمن (Leishman) کے الوان بھی استعمال کئے جا سکتے ہیں، اور اِن کا عمل صرف ایک ہی بار کرنے کی ضرورت پیش آسکتی ہے۔ (ملاحظہ ہو ضمیمہ)۔

(۷) ایک لبی (خرگوش کی) ہڈی کے مغز کی باریک تراشوں یا قطعات کا ترکّب (ڈامر میں) کرلو۔ یہ تراشیں فارمال سے ثبت کی ہوئی اور الکوہلی ایُوسین اور میتھلین بلیُو سے رنگی ہوئی ہوں۔ اِن کے اندر شحمی خلیّے اور اُن کی قالبی جالدار بافت، کثیر النواۃ مخی عفریتی خلیّے (myeloplaxes) اور سرخ جیسمات پیدا کرنے والے خلیّات (erythroblasts) کو بغور دیکھو۔

(۸) ایک تازہ ہلاک کردہ جانور کی پسلی سے قدرے سرخ گودا (red marrow) لیکر اوسے محلول نمک یا مصل (serum) کے اندر توڑو۔ اُس کے اندر مخی خلیّوں (myelocytes) کا بغور معائنہ کرو، اور ماء لو پلاکیسز (جائینٹ سیلز giant cells یعنے کثیر النواۃ مخی عفریتی خلیّوں) اور نواۃ دار جیسمات دمویہ ملوّنہ (coloured blood-corpuscles) یا جیسمات احمر (erythrocytes) کو ڈہونڈہو۔

(۹) سرخ گودے کی ایک اَبری (فلم) اِسطرح تیار کرو کہ ایک شیشۂ محافظ یا شریحہ پر اس کی نہایت باریک سی تہ (smear) پھیلا دو، اسے جلد خشک ہوجانے دو، اور پہر میتھل الکحل کے اندر رکھدو۔ اِس میں چند منٹ

گذرنے کے بعد، تجمیز کو الکوہلی ایوسین اور میتھیلین بلیو سے یا لیشمن کے رنگ (Leishman's stain) سے ٹھیک اسیطرح رنگ دو جسطرح خون کی ابری (فلم) کو رنگا تھا (ملاحظہ ہو دفعہ ۶) اور ڈامر مین چڑھالو۔

(۱۰) جسیمات دمویہ کا شمار:- یہ کسی قسم کے آلۂ خون شمار (blood counter) کے ذریعہ سے مثلاً گاور کے ہیمو سائٹا میٹر (Gowers haemocytometer) یا اُس سے مشابہ تھوما کے آلۂ خون شمار سے کیا جاتا ہے۔ آلۂ گاور (تصویر 41) میں ایک نالچہ (pipette) خون کے ناپنے کے لئے ہوتا ہے اور دوسرا ہلکا کرنے والے سیّال (diluting fluid) کے لئے اور آمیزہ ایک چھوٹے شیشہ کے ظرف میں ایک کانچ کی ڈنڈی (glass rod) کی مدد سے بنایا جاتا ہے۔ یہ بہ نسبت آلۂ تھوما (Thoma) کے مشترکہ نالچہ کے، جو ناپنے اور مخلوط کرنیکا کام انجام دیتا ہے، زیادہ آسانی سے صاف کئے جا سکتے ہیں۔ تاہم موخرالذکر (یعنے آلۂ تھوما) نسبتاً زیادہ عام طور پر مستعمل ہے۔ اجزاء خون کے شمار کے لئے، آلۂ تھوما ذائیس (Thoma-Zeiss) میں ایک شیشہ کا شریحہ (تصاویر 43,44) موجود ہوتا ہے، جس کے وسط میں ایک چھوٹی شیشہ کی تختی جڑی ہوئی ہوتی ہے، جس کی بالائی سطح پر $\frac{1}{20}$ ملی میٹر طول و
33 عرض کے مربع اشکال بنے ہوئے ہوتے ہیں، جو سہولت شمار کی غرض سے اور بھی چھوٹے چھوٹے حصص میں منقسم ہوتے ہیں۔ تختی کے گرد شیشہ کا ایک حلقہ ہوتا ہے جس کی دبازت اِس رولدار تختی کے بنسبت بقدر $\frac{1}{10}$ ملی میٹر کے زائد ہوتی ہے۔ گاور (Gower) کے آلۂ خون شمار کے اندر جو مربع اشکال بنے ہوئے ہوتے ہیں اُن کا طول و عرض عموماً $\frac{1}{5}$ ملی میٹر ہوتا ہے اور اُس کے حلقہ کی دبازت $\frac{1}{5}$ ملی میٹر ہوتی ہے۔ ہلکا کرنے والا محلول یا تو حے ایم (Hayem) کا ہو (یعنے آبِ مقطر ۲۰۰ کیوبک سینٹی میٹر، سلفیٹ آف سوڈا ۵ گرام، نمک طعام ایک گرام، کروسوبلیمیٹ ۰.۵ گرام) یا مارکانو (Marcano) کا محلول ہو (یعنے سلفیٹ آف سوڈا کا محلول، ۹۷ سی سی آبِ مقطر میں حل کیا ہوا ہو، جس کی کثافت نوعی ۱۰۲۰ ہو اور جسمیں کلورائڈ آف سوڈیم



FIG. 45.—APPEARANCE OF THE SQUARES OF THE THOMA-ZEISS HÆMACYTOMETER WHEN USED FOR A BLOOD COUNT. Magnified 200 diameters. Photograph.

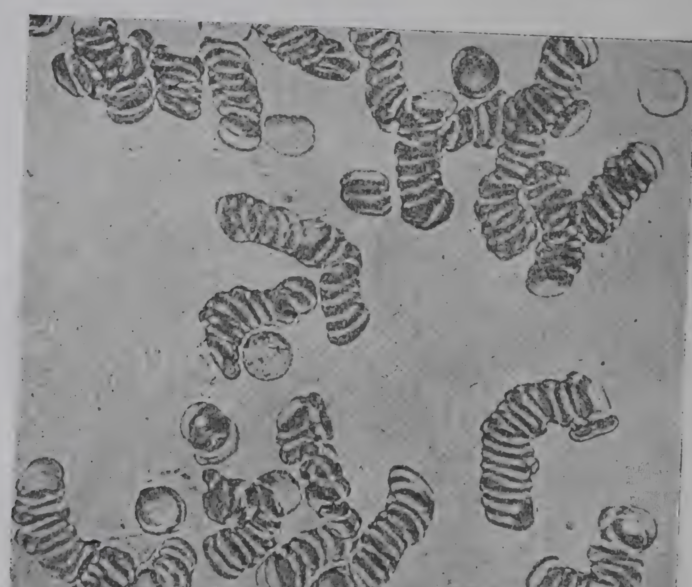


FIG. 46.—HUMAN BLOOD. Photograph. Magnified 650 diameters.

یعنے نمک طعام ا گرام اور فارمال ۳ سی سی آمیز کر دیا گیا ہو)۔ اونگلی کو چھید کر نالچہ (تصویر 42) میں خون ٹھیک نشان (۱) تک بھر لیا جاتا ہے پھر ھلکا کرنیوالے محلول کو نالچہ کے اندر نشان (۱۰۱) تک بھر لیا جاتا ہے۔ ایسا کرنیسے خون اوپر چڑھ کر ظرفِ اختلاط کے اندر کھینچ آتا ہے۔ یہاں اُس کے اندر رکھی ہوئی شیشہ کی گولی کو ہلا ہلا کر خون کو محلول کے ساتھ اچھی طرح ملا لیا جاتا ہے۔ چنانچہ خون اسطرح ۲۰۰ گونہ ھلکا پڑ جاتا ہے۔ نالچہ کے حصۂ شعری کے اندر بھرے ہوئے صاف سیاّل کو نکال ڈالنے کے بعد آمیزہ کا ایک قطرہ شریحہ پر کے خانہ کے وسط میں رکھدیا جاتا ہے اور اُس پر شیشۂ محافظ آہستہ سے ایسا رکھدیا جاتا ہے کہ وہ قطرہ کو چھوتا ہو۔ اسطرح قطرہ رولدار شیشہ کی تختی اور شیشۂ محافظ کے درمیان ایک تہ بنا دیتا ہے، جس کی دبازت ۱/۱۰ ملی میٹر ہوتی ہے۔ چند منٹ کے اندر جسیمات سیاّل طبقہ میں تہ نشین ہو کر مربع خانوں پر قیام پذیر ہو جاتے ہیں (تصویر 45)۔ پھر ۱/۲۰ ملی میٹر طول و عرض کے دس مربع خانوں میں اِن کی جتنی تعداد سمائی ہو اُس کو شمار کر لینا چاہئے، اور اِس تعداد کو ... اسے ضرب دینے پر آمیزہ کے ایک کیوبک ملی میٹر کے اندر (کے جسیمات) کی تعداد حاصل ہو جاتی ہے، یا اگر اُسے پھر ۲۰۰ سے (یعنے جس مقدار میں ھلکا کیا گیا ہے اُس سے) ضرب دیا جائے تو ایک کیوبک ملی میٹر خون کے (جسیمات کی) تعداد معلوم ہو جائے گی۔

سفید جسیمات کے شمار کے لئے خون کو بجائے ۲۰۰ گونہ کے صرف ۱۰ گونہ ہلکا کر دیا جاتا ہے۔ ایسٹیک ایسڈ (acetic acid) کے ایک فی صدی محلول کو میتھل وایولیٹ (methyl violet) سے ذرا رنگ دیکر ھلکا کرنے والے سیاّل کے طور پر استعمال کرنا بھی سہولت بخش ہے (Thoma)۔ یا محلولِ فارمال (formal solution) ۲ فی صدی طاقت کا جس کے ہر سی سی میں ایک قطرہ سیاّلِ گیمسا (Giemsa's fluid) ملا دیا گیا ہو، یہ بھی ھلکا کرنے کے لئے مناسب ہے (Stitt)۔ محلول تھوما (Thoma's solution) جسیمات ہلوّنہ کو تلف کر دیتا ہے اور سفید جسیمات کے نوات کو رنگ دیتا ہے۔ اسٹِٹ کے

محلول (Stitt's solution) سے سرخ اور سفید ھر دو قسم کے جسیمات محفوظ رہتے ہیں اور سفید جسیمات کے ذرّات نمایاں ہو جاتے ہیں۔

اقراص دمویہ (بلڈ پلیٹ لٹس) کے شمار کے لئے ہروَرڈن (Herwerden) خون کو ۲۰ گونہ حلکا ایک ایسے آمیزہ سے کرتا ہے جسمیں محلول یوریا ۱۰ فی صدی (10 p. c. urea solution) اکیس ۲۱ حصے اور طبعی سیال نمکیں (normal saline) ۹ حصے ملا ہوا ہوتا ہے۔ اس سیال کے اثر سے سرخ جسیمات کے اندر کا مادّہ ملونہ (haemoglobin) علٰحدہ ہو جاتا ہے (laking of red blood corpuscles) اقراص دمویہ (blood-platelets) علٰحدہ رہجاتے ہیں۔

جسیمات دمویہ
Blood Corpuscles

خون کے اندر رنگدار (سرخ) جسیمات (coloured corpuscles) ایک بڑی تعداد میں، جسیمات غیر ملوّنہ (colourless corpuscles) نسبتہً بہت کم، اور دقیق ذرّات جنہیں "بلڈ پلیٹ لٹس" یعنے اقراصِ دمویہ کہتے ہیں، ایک غیر مستقل تعداد میں موجود رہتے ہیں۔ یہ سب ایک مائع، یعنے مائیتِ دم (plasma) میں تیرتے پھرتے ہیں، جسکے اندر، خون نکالنے کے ذرا دیر بعد ہی لیفین (fibrin) کے رشتک (filaments) تہ نشیں ہو جاتے ہیں، یہ ایک دوسرے سے لپٹ کر اپنی فضاؤں میں جسیمات کو اولجھا کر پھنسا دینے کا رجحان رکھتے ہیں۔ انسان میں جسیمات دمویہ کا مجموعی حجم اور مائیتِ دَم کا مجموعی حجم تقریباً بالکل یکساں ہوتا ہے۔

جسیمات ملوّنہ (coloured corpuscles or erythrocytes) جسیمات ملوّنہ ایک نازک بیرنگ اور نہایت لچکدار (نخزینی؟) غلاف سے بنے ہوئے ہوتے ہیں، جس کے اندر رنگین سیّال مادّہ بھرا ہوا ہوتا ہے جو بیشتر ہیموگلوبین (haemoglobin) کا محلول ہوتا ہے۔ غلاف کی موجودگی اُن دلوجی (osmotic) تاثرات سے ظاہر ہوتی ہے،

جو جسیمہ پر پانی اور محلولاتِ نمک سے پیدا ہو جاتے ہیں۔ پہلے عام طور پر خیال کیا جاتا تھا کہ سرخ جسیمات ٹھوس مادّہ کا ایک متخلخل قالب (stroma) رکھتے ہیں جس میں منجل ہیموگلوبین نفوذ سے کئے ہوئے ہوتی ہے، لیکن یہ خیال اِن (ولوجی) مظاہر کے ساتھ مطابقت نہیں رکھتا۔ مزید برآں یہ غلاف خوردبین کی مدد سے صاف نظر آتا ہے، خاصکر نوعِ جَل تھلیا کے جسیمات (amphibian corpuscles) میں، اور متعاملات سے اِس (غلاف) کی تلوین بھی ہو سکتی ہے۔ اِس غلاف میں نوع لپائڈ (lipoid) کے مرکبات، یعنے لیسی تھین اور کولیسٹرال (lecithin & cholestrol) موجود ہوتے ہیں، اور معلوم ہوتا ہے کہ یہی اشیاء جسیمہ کی سطح میں قدرے دُہنیت پیدا کر دیتے ہیں۔ غالباً اِسی (دُہنیت) کے باعث، خون کی ساکت حالت میں، جسیمات ایک دوسرے سے چپک کر سکوں کی سی گڈیاں بنا دینے کا خاصہ رکھتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ 50)۔

جب جسیمات ملوّنہ کو فرداً فرداً دیکھا جائے تو وہ صریح طور پر سرخ نہیں معلوم ہوتے بلکہ اُن میں سُرخی مائل زرد جھلک سی نظر آتی ہے۔ انسان اور تمام پستانی حیوانات کے خون میں، باستثنائے نوع کامیلڈی (Camelidae)، یہ (جسیمات) مقعر الطرفین دائری اقراص کی صورت میں ہوتے ہیں۔ معتدل درجہ کی طاقتِ مکبّرہ سے دیکھنے پر اُن کا مرکزی حصہ ایک ہلکا چھاؤں دار رُخ پیش کرتا ہے، لیکن ایسا نواتہ کی موجودگی کے باعث نہیں، بلکہ خود جسیمات کی مقعر الطرفین شکل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جیسا کہ ابھی بیان ہو چکا ہے، یہ خون کی ساکت حالتیں مجتمع ہو کر گڈیاں (rouleaux) یا جھنڈ (clumps) بنا دینے کا رجحان رکھتے ہیں، لیکن اگر خون کو حرکت دی جائے تو یہ بآسانی علحدہ علحدہ ہو جاتے ہیں۔ 34

اگر مائیت دَم کی کثافت (density) کسی طریقہ، مثلاً تبخیر کے ذریعہ سے زیادہ کر دی جائے، تو سُرخ جسیمات، اُن میں سے پانی باہر نکل جانے کے باعث، سکڑی ہوئی اور دندانہ دار شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ بخلاف ازیں، مائیت دم کی کثافت کی تخفیف سے سُرخ جسیمات میں پیالہ نما شکل اختیار کر لینے کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے، لیکن اِس ہئیت کو جسیمہ کی طبعی شکل قرار دینا صحیح نہیں، اگرچہ یہ واقعہ ہے کہ چند پیالہ نما شکل کے جسیمات متحرک خون کے اندر بھی، حیوانات کے شفاف اعضا میں دیکھنے سے، نظر آتے ہیں۔ تاہم اِن سے نہایت زیادہ تعداد ایسے جسیموں کی ہوتی ہے جو مقعر الطرفین ہوتے ہیں۔

انسانی سرخ جسیمہ کا اوسط قطر ۰٫۰۰۷۵ ملی میٹر[1] (تقریباً $\frac{1}{3200}$ انچ) ہوتا ہے لیکن ہمیشہ چند جسیمے ایسے بھی پائے جائینگے جو نسبتہً قدرے بڑے (۰٫۰۰۸۵ ملی میٹر تک) اور چند قدرے چھوٹے، (جنکی چھوٹائی ۰٫۰۰۶۵ ملی میٹر تک ہوتی ہے[2]) ہوتے ہیں۔

طبعی حالات میں بالغ انسانی خون کے ایک کیوبک ملی میٹر کے اندر، طبقۂ ذکور میں تقریباً پچاس لاکھ جسیمات ملوّنہ ہوتے ہیں اور طبقۂ اناث میں اس سے قدرے کم۔

جسیمات غیر ملونہ یا جسیماتِ ابیض (colourless corpuscles or leucocytes) 35

انسانی خون کے جسیماتِ غیر ملوّنہ تخزینی خلیّے ہوتے ہیں اور اِن کا اوسط قطر، جبکہ یہ کرّوی الشکل ہوں، بقدر ۰٫۰۱ ملی میٹر ($\frac{1}{2500}$ انچہ) ہوتا ہے۔ لیکن حجم و شکل میں یہ بہت متغائر ہوتے ہیں۔ جسیمات ملوّنہ کے مقابلہ میں اِن کی تعداد بہت ہی کم ہوتی ہے، اور عموماً ایک مکعب ملی میٹر میں دس ہزار سے زائد تعداد نہیں ہوتی (تقریباً ایک سفید پانچسو سرخ جسیمات کے مقابلہ میں)۔ وہ تمام حالات جو دوران خون کے رفتار میں زیادتی پیدا کردینے کا رجحان رکھتے ہیں اِن کی تعداد بھی زیادہ کر دیتے ہیں۔ نوعی وزن میں یہ سرخ جسیمات سے ھلکے ہوتے ہیں۔ اگر خون باہر نکالنے کے بعد فوراً ہی اِن کا معائنہ کیا جائے تو اِن کی شکل کرّوی ہوتی ہے، لیکن یہ جلد ہی چپٹی اور پھر ناہموار شکل کے ہو جاتے ہیں (تصویر 3)، اور انمیں امیبا نما تغیرات واقع ہونے کے باعث اِن کا خاکہ مسلسل بدلتا ہی رہتا ہے۔ اِن کی بعض اقسام (جسیمات آکلہ phago-cytes) میں تخزینۂ جسیمہ کے متصلہ خارجی ذرّات کو، اپنے اندر داخل کر لینے کا رجحان رکھتا ہے۔ لیکن دیگر اقسام میں یہ رجحان کم یا مفقود ہوتا ہے۔ جسیمات غیر ملوّنہ میں سے بعض کے تخزینہ کے اندر تو نہایت باریک ذرّات، اور بعض میں نسبتہً موٹے اور زیادہ ممتاز ذرّات موجود ہوتے ہیں۔ لیکن بعض کا تخزینہ زجاجی ہوتا ہے، جس میں بظاہر کسی قسم کے ذرّات نہیں پائے جاتے۔ بعض جسیمات (جسیمات لیمفائیہ lymphocytes)

---

[1] یہ 7·5 u یا مائکرونس (microns) کی صورت میں ظاہر کی جاتی ہے۔ ایک مائکرون $\frac{1}{1000}$ ملی میٹر کے برابر ہوتا ہے۔

[2] ذیل کی فہرست سے بعض پالو جانوروں کے سرخ جسیمات کا قطر ایک ملی میٹر کے حصّوں میں ظاہر ہوگا:۔
کتا ۰٫۰۰۷۳؛ خرگوش ۰٫۰۰۶۹؛ بلی ۰٫۰۰۶۵؛ بھیڑ ۰٫۰۰۵؛ بکری ۰٫۰۰۴۱۔



FIG. 47.—TWO LEUCOCYTES OF LEPIDOSIREN, SHOWING ATTRACTION-SPHERE. (T. H. Bryce.)
A, a macrocyte, with kidney-shaped nucleus,
B, a polymorph, with lobed nucleus (the threads of chromatin joining the lobes are not shown).

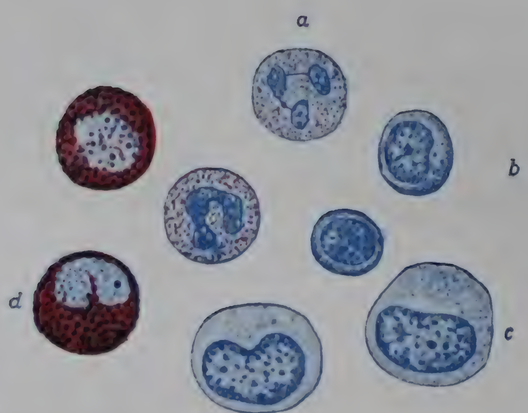


FIG. 48.—VARIOUS KINDS OF COLOURLESS CORPUSCLES, SHOWING THE DIFFERENT CHARACTERS OF THE GRANULES. (From a film preparation of normal human blood.) Two of each kind have been drawn.

کے اندر نخزینہ کی مقدار نواتہ کے مقابلہ میں نسبتۃً کم ہوتی ہے۔ (تصویر 15)-

جیساتِ ابیض کی تقسیم نواتہ کی نوعیت وہئیت، اور اُن کے نخزینہ کے اندر کے ذرّات کے مزاج وخصائصِ لون پذیری کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ اِن میں کے بعض ذرّات اساسی لونیات (basic dyes)(شلاً میتھلین بلیو) کا رنگ بہ سرعت قبول کر لیتے ہیں۔ لہٰذا ایسے ذرّات کو اساس پسند (basiphil) کا نام دیا گیا ہے۔ البتہ طبعی خون کے اندر عمانوعاً اساس پسند ذرّات شاذ ہوتے ہیں، اگرچہ ایسے ذرّات رکھنے والے خلیے مخّ اور بعض اتّصالی بافتوں میں ہمیشہ موجود رہتے ہیں اور لیُوکوسائتھیمیا (leucocythaemia) میں خون کے اندر ظاہر ہوتے ہیں۔ بخلاف ازیں، بعض ذرّات تُرشوی لونیات، جیسے کہ ایئوسین کا رنگ، نسبتۃً زیادہ مستعدی کے ساتھ قبول کر لیتے ہیں۔ اِن کو "تُرشہ پسند" یا "ایئوسین پسند" (eosinophil) کہتے ہیں۔ ہر جیسیۂ ابیض کا کم از کم ایک نواتہ ہوتا ہے، جو تازہ تجہیز کے اندر تو بشکل نظر آسکتا ہے، مگر بیشتر متعاملات کے تعامل سے اور رنگنے کے بعد بآسانی دکھائی دینے لگتا ہے۔ اِس میں مرکزہ (سینٹریول) بھی معہ کشش کرہ (اٹریکشن اسفیئر) کے موجود ہوتا ہے (تصویر 47)-

36 ذیل میں جیسیاتِ ابیض کے خاص اقسام درج ہیں، جن کو بہ لحاظ اُن کی خون کے اندر کی نسبتی تعداد کے ترتیب وار بیان کیا جاتا ہے:- (۱) پالی مارفس (polymorphs) یعنے "کثیر الاشکال"؛ خلیے جنمیں لختک دار (lobed) یا کثیر الحصص نواتے ہوتے ہیں اور نخزینہ نسبتۃً بڑی مقدار میں اور اعلیٰ درجہ کا ایبائی ہوتا ہے۔ اِن خلیوں کو اکثر کثیر النواتی [multi-(poly-) nuclear] کے نام سے یاد کیا جاتا ہے، مگر اِن کا نواتہ شاذ و نادر ہی ایک سے زائد ہوتا ہے، بلکہ صرف اُس کے مختلف حصّے نواتی مادّہ کے تاگوں سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ اِن زیربحث خلیوں کا حجم مختلف ہوتا ہے، لیکن جب یہ کرّوی ہوتے ہیں تو عموماً اِن کا قطر ۰۱۰ء ملی میٹر کے برابر بھی نہیں ہوتا۔ اِن کا نخزینہ ایئوسین کا رنگ قبول کر لیتا ہے، جس کی وجہ نہایت باریک تُرشہ پسند ذرّات کی موجودگی ہے (Kanthack and Hardy)۔ یہ جیسیات اعلیٰ درجہ کے ایبائی (amaeboid) اور اکّال (phagocytic) ہوتے ہیں، اور اِن کی تعداد خون کے تمام اقسام کے جیسیاتِ ابیض کے اندر ساٹھ سے ستر فی صدی تک کی نسبت رکھتی ہے۔ (تصویر 48,a- اور تصویر 49- میں ۳ عدد نمایاں ہیں)-

(۲) "لمفوسائیٹس" (lymphocytes) یعنے جسیمات لیمفائیہ - یہ چھوٹے خلیے ہوتے ہیں جنمیں نخزینہ صاف اور محدود مقدار میں نواتہ کے گرد محیط ہوتا ہے۔ یہ نواتہ سادہ ہوتا ہے، نہ لختک دار ہوتا ہے اور نہ حصوں میں منقسم شدہ۔ (تصویر 48,b اور تصویر 49 دائیں جانب)۔ اِن میں بہ نسبت جسیماتِ ابیض کے دیگر اقسام کے ایبائی مظاہر کم نمایاں ہوتے ہیں۔ نخزینہ کی تلوین میتھلین بلیو سے ہو جاتی ہے۔ اِن کا قطر تقریباً ۰۰۶۵ء ملی میٹر ہوتا ہے لیکن بعض جسیمات نسبتہً بڑے ہوتے ہیں اور معلوم ہوتا ہے کہ یہ اِس قسم اور مابعد بیان ہونیوالی قسم کے درمیان برزخی (transitional) حیثیت رکھتے ہیں۔ خون کے اندر کے جسیماتِ ابیض کی مجموعی تعداد میں اُن کی تعداد ۱۵ سے ۳۰ فی صدی تک ہوتی ہے۔ زمانۂ شیر خواری میں یہ نسبتہً بہت زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں۔

(۳) "میکروسائیٹس" (macrocytes) یعنے خلیاتِ کبری۔ بڑے یک نواتی خلیے قسم ماسبق سے مشابہ، مگر نسبتہً زیادہ بڑے اور بہت زیادہ نخزینہ رکھنے والے۔ (تصویر 48,c - تصویر 49 میں بائیں طرف)۔ اِن میں سے بعض کے متعلق، جو باقی ماندہ خلیوں سے کسیقدر چھوٹے ہوتے ہیں، خیال کیا جاتا ہے کہ یہ قسم ماسبق کی انتقالی یا برزخی صورت ہیں۔ اِس قسم کے خلیوں کا نواتہ کروی، بیضوی، یا کلوئی الشکل (kidney-shaped) ہوتا ہے نخزینہ زجاجی ہوتا ہے، اور نہایت باریک اساس پسند ذرات کی موجودگی کے باعث میتھلین بلیو سے ہلکا رنگ قبول کرلیتا ہے۔ یہ خلیے ایبائی اور اکال ہوتے ہیں۔ برزخی اقسام کو ملاکر، خون کے اندر کے تمام جسیمات ابیض میں اُن کی تعداد تقریباً پانچ فی صدی ہوتی ہے۔

(۴) آکسی فلس (oxyphils) یعنے ترشہ پسند۔ یہ اپنے موٹے ذرات کے باعث جو ترشوی رنگوں، مثلاً ایوسین، سے گہرا رنگ قبول کر لیتے ہیں، متمیز ہیں۔ کروی صورت میں اِن کا اوسط قطر ۰۱ء ہوتا ہے۔ نواتہ عموماً دولختکی (biloded) ہوتا ہے (تصویر 48,d)۔ یہ ایبائی ہوتے ہیں، لیکن بہ نسبت پالی مارفس یعنے کثیر الاشکال خلیوں کے اِن کی حرکت سست ہوتی ہے۔ اِن کی تعداد بہ نسبت دوسرے اقسام کے زیادہ متغیر ہوتی ہے۔ گاہے خون کے تمام جسیماتِ ابیض کی مجموعی تعداد میں ایک فی صدی سے زیادہ نہیں ہوتے، اور گاھے اِن کی تعداد اسقدر زیادہ ہوتی ہے کہ دس فیصدی تک پہونچ جاتی ہے۔

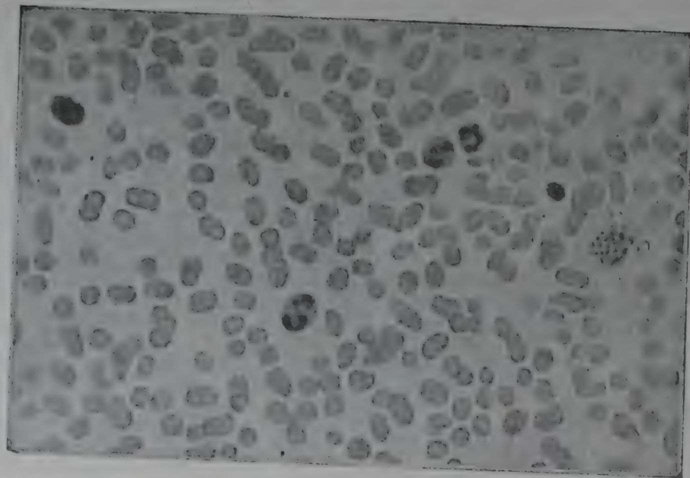


FIG. 49.—BLOOD FILM STAINED WITH HÆMATOXYLIN AND EOSIN. Magnified 400 diameters. Photograph.
There are seen in the field, besides numerous red corpuscles, five leucocytes and a mass of blood-platelets (on the right), as well as a few scattered platelets. Of the leucocytes, that on the left is a macrocyte, that on the right a lymphocyte, and the rest polymorph.

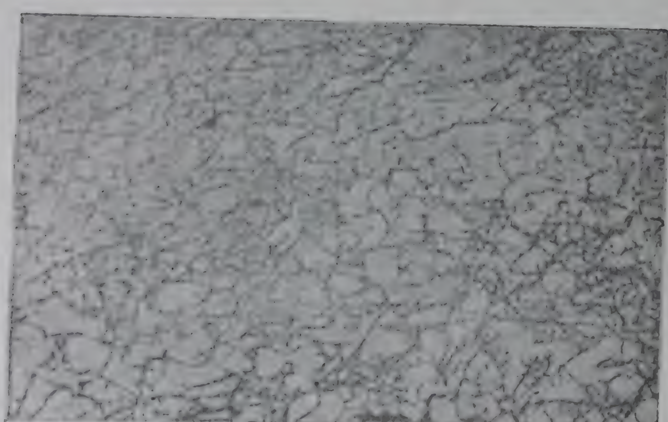


FIG. 50.—NETWORK OF FIBRIN FILAMENTS FROM A SECTION OF BLOOD CLOT. Magnified 400 diameters. Photograph.

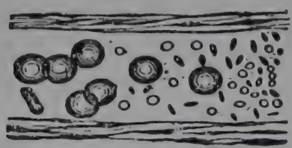


FIG. 51.—BLOOD-CORPUSCLES AND ELEMENTARY PARTICLES OR BLOOD-PLATELETS, WITHIN A SMALL VEIN. (W. Osler.)

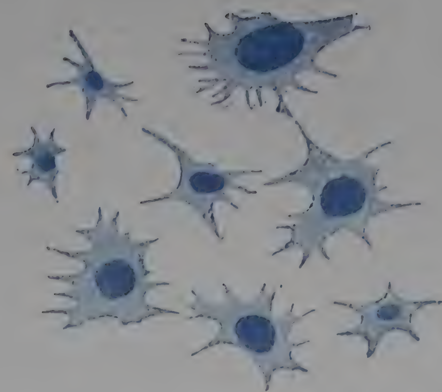


FIG. 52.—BLOOD-PLATELETS, HIGHLY MAGNIFIED, SHOWING THE IRREGULAR FORMS WHICH THEY ASSUME WHEN BROUGHT IN CONTACT WITH FOREIGN MATTER, AND THE CHROMATIC PARTICLE WHICH EACH CONTAINS, AND WHICH HAS BEEN REGARDED AS A NUCLEUS. (After Kopsch.)



FIG. 53.—MESODERM CELLS OF RABBIT EMBRYO, UNITED TO FORM A SYNCYTIUM. (Maximow.)

m, ordinary mesoderm cells ; *m′*, a cell in karyokinesis ; l, a primitive blood-cell.

(۵) بیزیفلس (basiphils) یعنے اساس پسند موٹے بیزیفل ذرّات رکھنے والے خلیے بالغ شخص کے طبعی خون میں تو شاذ و نادر ہی پائے جاتے ہیں، لیکن یہ بچوں کے خون میں اور بعض مرضی حالات میں، خاص کر مخ کے عوارض میں موجود ہوتے ہیں۔

جسیماتِ ابیض کے ذرّات کا مطالعہ عموماً خون کی ابریوں (فلموں) میں کیا جاتا ہے، جنکو شریحہ پر خشک ہونے دیا جاتا ہے اور پھر اساسی اور ترشوی رنگوں سے اونکی دو گونہ تلوین کرلی جاتی ہے۔ تصویر 49 - انسانی خون کی ایسی ہی تجہیز کی عکسی شبیہہ ہے۔ مختلف طبعی وظائف (مثلاً غذا اندر داخل کرنے، عضلی ورزش) سے خون کے اندر جسیمات ابیض کی تعداد میں سریع تغیرات
38 واقع ہوجاتے ہیں اور معمولی اثر یہ ہوتا ہے کہ ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ اس کی توجیہ اس واقعہ سے کی جاتی ہے کہ ایسے اعضاء جیسے کہ ہڈیوں کا مغز (مخ عظام)، طحال اور کبد، جنمیں دوران خون قدرتی طور پر سست ہے ان کے اندر ان حالات میں خون کا بہاؤ تیز ہوجاتا ہے، اور جسیماتِ ابیض جو پہلے ان مقامات میں مائل بہ اجتماع تھے، یہاں سے باہر عام دوران خون میں بہا دئے جاتے ہیں۔

"بلڈ پلیٹ لیٹس" یا تھرامبوسائٹس (blood-platelets or thrombocytes) یعنے اقراص دمویہ یا تخثری جسیمات۔ جس صاف سیال کے اندر جسیمات دمویہ معلق رہتے ہیں، اس میں لیفین (فائبرین) کے نہایت مہین ایک دوسرے پر عبور کرنیوالے رشتکوں کا جال بسرعت پیدا ہوجاتا ہے (جو تصویر 46 میں بائیں طرف دھندلے سے نظر آرہے ہیں)۔ لیفین کا یہ جال منجمد خون کی تراشوں میں بخوبی دکھائی دیتا ہے (تصویر 50)۔ یہ رشتک اکثر نہایت چھوٹے گول بیرنگ قرصی الشکل یا تکلہ نما دانوں سے شعاعی صورت میں نکلتے ہیں، جو سرخ جسیمہ کے ایک تہائی قطر سے بھی چھوٹے ہوتے ہیں۔ یہ دانے علٰحدہ علٰحدہ ہوتے ہیں یا مختلف حجم (کبھی کبھی تو نہایت بڑے حجم) کے گروہ یا تودوں میں مجتمع ہوجاتے ہیں۔ یہی ابتدائی ذرّات (elementary particles) اقراص دمویہ (blood-platelets) یا تخثری جسیمات (thrombocytes) ہیں۔ یہ عروق دمویہ میں علٰحدہ علٰحدہ ہوتے ہیں (تصویر 51)، لیکن جب خون رگوں سے نکالا جائے تو یہ فی الفور مجتمع ہوکر

جھنڈ بنا دیتے ہیں (تصویر 49)۔ البتہ اگر خون کا امتحان اِگار جیلی (agar jelly) پر جسمیں بعض ملحات موجود ہوں، کیا جائے تو پلیٹ لیٹس علٰحدہ رکھے جا سکتے ہیں۔ اِن حالات میں وہ پھیل کر بے قاعدہ شکل اختیار کر لیتے ہیں اور پھر تلوین کے بعد اِن کا معائنہ خوردبین کی نہایت اعلیٰ طاقتوں سے کیا جا سکتا ہے۔ ایسے امتحان کے نتیجہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ انمیں سے ہر ایک دانے کے اندر ایک نہایت چھوٹا ذرّہ ہوتا ہے جو بلڈ پلیٹ لیٹ کے بقیہ حصہ کے نسبت ذرا زیادہ گہرا رنگ قبول کرتا ہے (تصویر 52)۔ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ ذرّہ نواتہ کا قایم مقام ہے۔ اسی بناء پر بلڈ پلیٹ لیٹس خلیے تصور کئے جاتے ہیں (Deetjen)۔ اس خیال کو اِس واقعہ سے تقویت پہونچتی ہے کہ نوع جل تھلیا (amphibia) کے بلڈ پلیٹ لیٹس میں، جو نسبتاً بہت بڑے ہوتے ہیں، نواتہ بلاشبہ موجود ہوتا ہے۔ بلڈ پلیٹ لیٹس کی
تعداد غیر مستقل ہوتی ہے۔ اگر خون کو ایسے سیالات سے، جو اِن کے اجتماع کو روک دیتے ہیں، 40
ہلکا کر دینے کے بعد بلڈ پلیٹ لیٹس کا شمار کیا جائے تو اُن کی اوسط تعداد خون کے ہر کیوبک ملی میٹر میں دو لاکھ سے تین لاکھ تک پائی جاتی ہے۔

اِن کا شیشہ یا اور کسی دوسری غیر سطح پر پھیل جانا جسیمات ابیض کی امیبائی حرکات کے ساتھ مماثل نہیں، کیونکہ یہ پھر اپنی اصلی حالت پر عود نہیں کرتے۔ یہ تھگموٹاکسس (thigmotaxis) یعنے ٹھوس اشیاء سے چپکنے کے رجحان کی ایک بیّن مثال ہے۔ جو خلیے یہ خاصہ بدرجہ اولےٰ ظاہر کرتے ہیں اُن کو ٹیٹ (Tait) نے تھگموسائٹس (thigmocytes) یعنے التصاقی جسیمات کا نام دیا ہے۔ اقراص دمویہ، خون نکالنے کے بعد، اور اگر خارجی مادّہ یا چوٹ پہونچی ہوئی ساخت کے ساتھ اُن کا اتصال ہو جائے تو بھی، نہ صرف مندرجۂ بالا
طریقہ پر پھیل جاتے ہیں، بلکہ اُن میں ایک اور عجیب شکست و ریخت کا تغیر واقع ہوتا 41
ہے جسمیں اِن کے اندر سے لیسدار تار جو اُس میں چپک جاتے ہیں، نکل نکل کر خود کو متصلہ ساختوں کے ساتھ جما لیتے ہیں۔ اِس مظاہرہ کا تذکرہ آئندہ نوعِ جل تھلیا کے خون (amphibian blood) کے بیان میں تفصیلی طور سے کیا جائے گا۔

شحمی غذا کے انجذاب کے دوران میں مائیتِ دم (plasma) کے اندر کیلوس (chyle) سے اخذ کئے ہوئے شحمی ذرّات بھی پائے جاتے ہیں۔

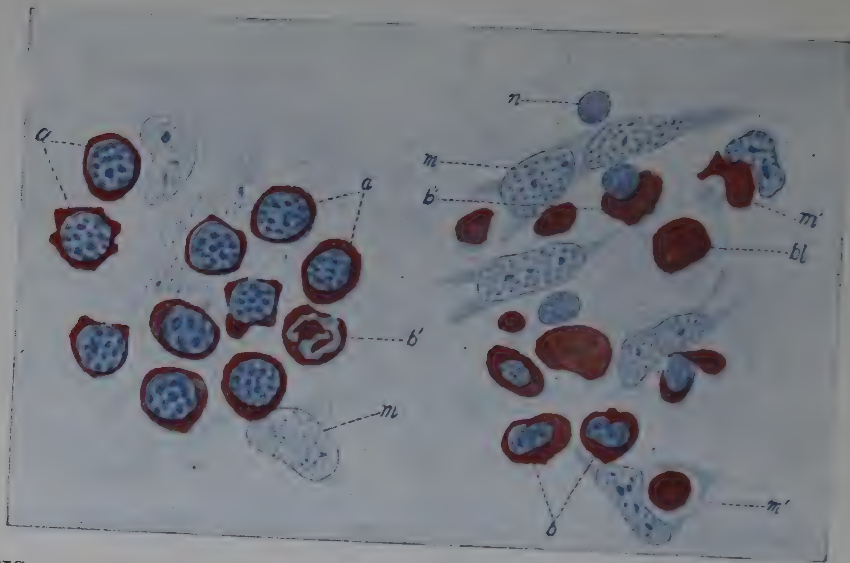


FIG. 54.—GROUPS OF PRIMITIVE ERYTHROBLASTS IN MESODERM OF EMBRYO RABBIT. (Maximow.)

a, normoblasts ; b, *b'*, erythroblasts ; m, mesoderm cells ; *m'*, mesoderm cells containing hæmoglobin ; *b''*, extrusion of nucleus from an erythroblast ; n, an extruded nucleus ; bl, an erythrocyte.

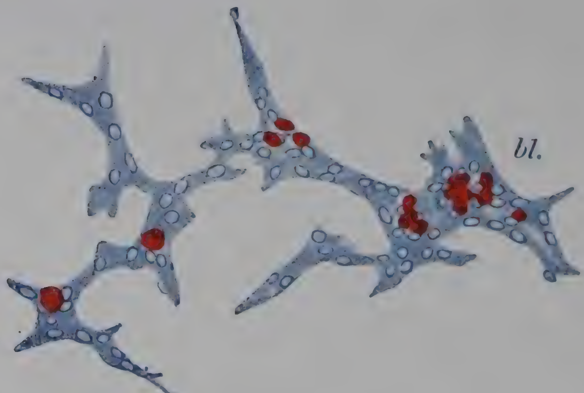


FIG. 55.—DEVELOPMENT OF BLOOD-VESSELS AND BLOOD-CORPUSCLES IN THE VASCULAR AREA OF THE GUINEA-PIG.

bl, blood-corpuscles becoming free in the interior of a nucleated protoplasmic mass.



FIG. 56.—DEVELOPMENT OF BLOOD-CORPUSCLES IN RABBIT. (Maximow.)

m, *m'*, *m''*, mesenchyme cells united into a syncytium, one showing mitosis ; en, endothelial cells of vessel ; *v*, cavity of vessel ; *l*, lymphoblasts ; *c*, primitive erythroblasts ; *c'*, one in mitosis.

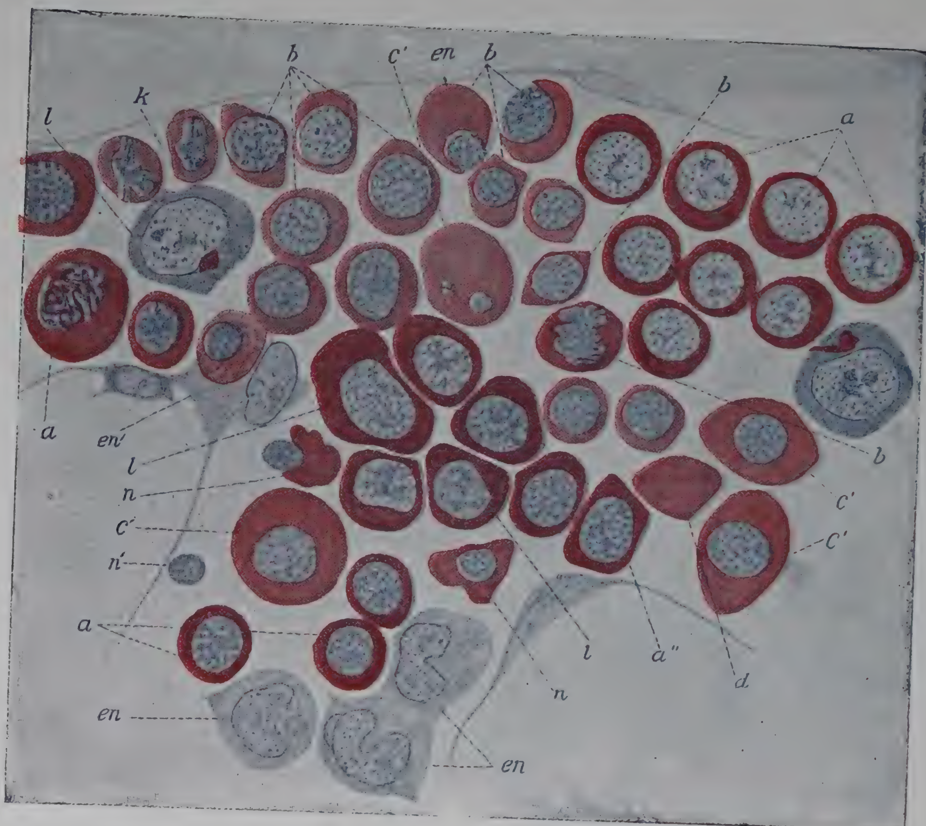


FIG. 57.—PART OF A BLOOD-VESSEL FROM THE YOLK SAC OF THE RABBIT EMBRYO, SHOWING THE CHANGES WHICH OCCUR IN THE PROCESS OF FORMATION OF ERYTHROCYTES. (Maximow.)

a, *a'*, *a"*, megaloblasts; b, normoblasts in process of transformation into erythroblasts; *c'*, erythroblasts, the nuclei of which are becoming less chromatic and in one or two cells have almost disappeared; *d*, an erythrocyte fully formed but not discoid; *en*, *en'*, phagocytic endothelial cells; *l*, lymphocytes; *k*, a divided lymphocyte; *n*, erythroblasts somewhat shrunken and with atrophying nucleus; *n*, *n'* nuclei in process of extrusion.

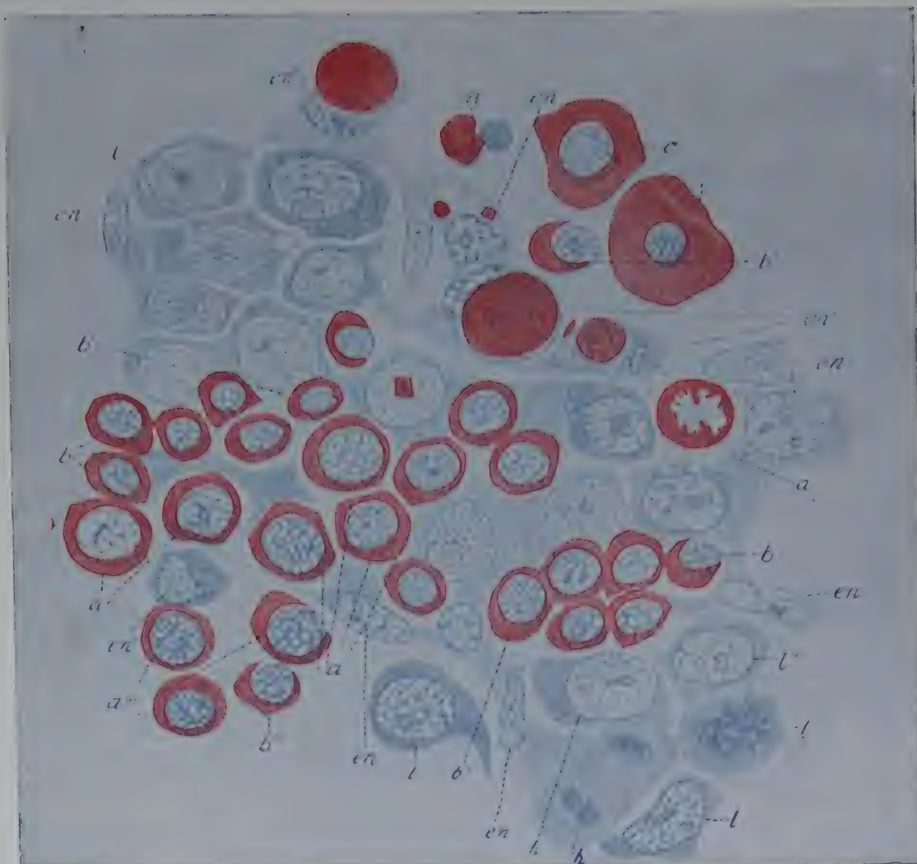


FIG. 58.—FORMATION OF ERYTHROBLASTS IN LIVER OF EMBRYO RABBIT.
(Maximow.)

en, *en'* endothelial cells of vessels ; *a*, *a'*, *a''*, *a'''*, megaloblasts ; *b*, *b'*, *b''*, *b'''*, normoblasts ; *c*, erythroblasts; *l*, *l'*, *l''*, lymphoblasts ; *h*, hepatic cells ; *n*, a nucleus becoming extruded from a small erythroblasts.

سرخ جسیمات دمویہ کا نمو

مضغہ کے میاں آدمہ (mesoderm) میں ابتداءً تو یوک سیک (yolk-sac) کے میاں آدمہ میں اور بعد ازاں مضغہ کے جسم میں، جسیماتِ دَمویہ ابتدائی نوات دار خلیوں کی صورت میں نمودار ہوتے ہیں، جو بظاہر میاں آدمہ کے بعض معمولی خلیوں کے انقسام بالواسطہ (mitotic division) سے پیدا ہو جاتے ہیں، (تصویر 53)۔ یہی "جسیمات دمویہ" (blood-cells) یا ابتدائی دم ساز خلیے[1] (primitive haematoblasts) ہیں۔ یہ جسیمات لمفائیہ (لمفو سائیٹس) سے مشابہ ہوتے ہیں، لیکن کچھ وقفہ کے بعد اِن میں سے چند کے نخزینہ کے اندر مادۂ ملونہ (haemoglobin) پایا جاتا ہے (تصویر 54)۔ اب اِنکو ابتدائی احمر ساز" (primitive erythroblast)
کے نام سے مخاطب کرنا چاہئے۔ ظاہر ہونیکے بعد جلد ہی یہ میاں آدمہ یا میزنکائم کے 42
ایک مجموعۃ الخلیاۃ (تصویر 55) کے اندر ملفوف پائے جاتے ہیں، جو ابتداءً تو ناتکمل لیکن بعد میں ایک مکمل جال بنا دیتا ہے۔ اِس جال کی گرِھوں کے مقام پر کلانیاں ہوتی ہیں، جن کے اندر ابتدائی احمر ساز موجود ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے یہ ساخت متفرق سرخی مائل دھبوں (the blood-islands of Pander = جزائر دمویہ پاندریہ) کی طرح نظر آنے لگتی ہے۔ مجموعۂ خلیات کے نخزینہ کے اندر سیال جمع ہونے سے جال کھوکھلا پڑ جاتا ہے اور اِسطرح متعدد عروق شعریہ دمویہ (capillary blood vessels) پیدا ہو جاتے ہیں، جنکے اندر نوات دار خلیات ملونہ بطور مضغی جسیمات دمویہ (embryonic blood corpuscles) کے آزاد ہو جاتے ہیں۔ (تصویر 55 الف)۔ دورانِ خون کے اندر انکی تکثیر انقسام بالواسطہ (mitotic division) سے ہو جاتی ہے اور اسطرح انکی تعداد میں

---

[1] ۔ جارڈن (Jordan) کا خیال ہے کہ دم ساز خلیے (haematoblasts) نمو پذیر عروق کے درحلمہ سے بصورت شگوفہ پھوٹ نکلتے ہیں۔

بسرعت بہت زیادتی ہو جاتی ہے۔ ابتدائی احمر ساز نسبتۀً بڑے ہوتے ہیں اور مُخی خلیات
43 کبریٰ (megaloblasts) سے مشابہ ہوتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ 46) ۔لیکن انقسام کے
بعد یہ نسبتۀً چھوٹے احمر ساز خلیے (erythroblasts) پیدا کرتے ہیں جو مخی طبعی خلیوں
(normoblasts) سے مشابہ ہوتے ہیں۔ دروں رحمی حیات کے ابتدائی چند ہفتوں میں یہی خلیے مضغہ
کے نوات دار جسیمات ملوّنہ دمویہ (احمر ساز) بنا دیتے ہیں۔ یہ بھی انقسام بالواسطہ سے
تکثیر پاتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ خون کے نوات دار جسیمات ملوّنہ کی تعداد بہت
زیادہ ہو جاتی ہے، اور اِن کے ہی درمیان چند غیر ملوّنہ خلیے بھی ظاہر ہو جاتے ہیں۔ کچھ
عرصہ کے بعد معمولی غیر نواتی دموی قرص (جسیمات احمر) جو متغیر حجم رکھتے ہیں، نوات دار خلیوں
کے درمیان رُونما ہونا شروع ہوتے ہیں، اور خود نوات دار خلیے نسبتۀً کم ہو جاتے ہیں۔
حیات رحمی کے متواسط حصہ سے پہلے ہی احمر ساز خلیے خون کے اندر سے قریب قریب
غائب ہو چکے ہوتے ہیں، اور اُن کی جگہ جیسا کہ بالغ اشخاص میں پایا جاتا ہے، جسیمات
احمر (ایریتھروسائٹس) لے لیتے ہیں۔ اب احمر ساز خلیے صرف مخ عظام کے اندر ہی محبوس ہو جاتے
ہیں اور اُن کے اندر وہ مختلف تغیرات جو جسیمات احمر کے نمو کو تکمیل کو پہونچاتے ہیں،
بجائے عروق دمویہ میں واقع ہونیکے، جیسا کہ ابتدائی مضغہ میں ہوتا ہے، اب مخ کے
اندر واقع ہونے لگتے ہیں (تصاویر 56,57)۔

تقسیم بالواسطہ (مائٹوسس) کے ذریعہ احمر سازوں کی تکثیر اور پھر اُن سے
جسیمات احمر کی تکوین کا سلسلہ دیگر عروق میں مشاہدہ سے مفقود ہو جانے کے بہت طویل عرصہ
بعد تک بھی، مضغۂ کبد کے عروقِ دمویہ میں برابر جاری پایا جاتا ہے (تصویر 58)۔
میکسی مَوَ (Maximow) کی رائے کے مطابق یہ تکوین و تکثیر صرف عروقِ دمویہ تک ہی
محدود نہیں رہتی، بلکہ عروق کی مابینی بافت میں بھی جاری رہتی ہے۔ پرندوں میں تو ایسا مخی
عروقِ دمویہ کے اندر ساری زندگی بھر برابر ہوتا رہتا ہے۔

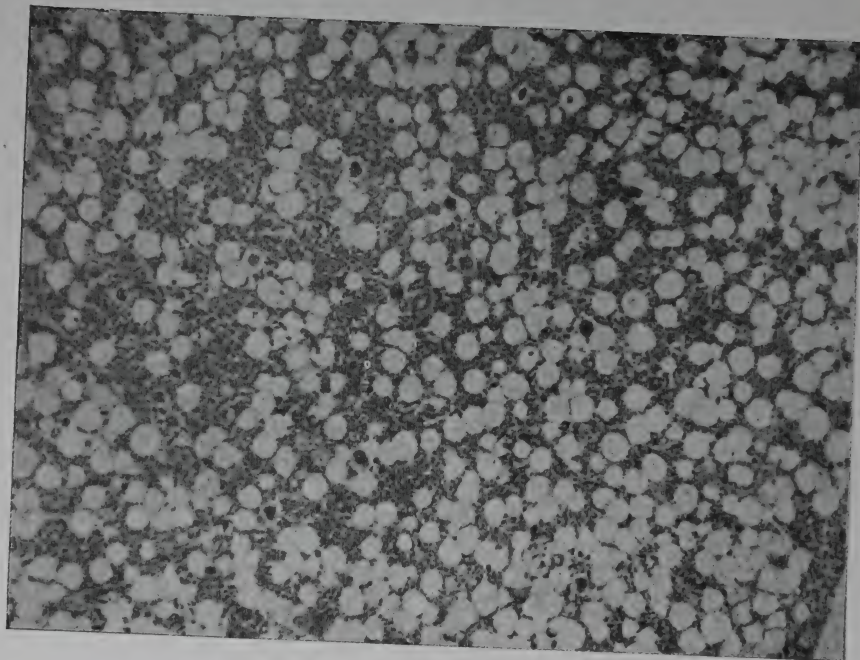
جسیمات احمر نمو کے قدرے بابعد مرحلہ میں بھی اتصالی بافت کے بعض خلیوں
(vasoformative cells = عروق ساز خلیوں) کے اندر تکوین پاتے ہیں، اِس طرح پر
45 کہ خلیہ کا ایک حصہ مادہ ملوّنہ ہیموگلوبین سے رنگین ہو کر کرُوی دانوں کی صورت میں
متفرق ہو جاتا ہے۔ (تصویر 59, a, b, c)، اور یہ دانے بتدریج قرص نما سرخ جسیمات کی



FIG. 59.—BLOOD-CORPUSCLES DEVELOPING WITHIN CONNECTIVE-TISSUE CELLS.

a, a cell containing diffused hæmoglobin ; *b*, a cell filled with coloured globules ; *c*, a cell containing coloured globules in the protoplasm, within which also are numerous vacuoles ; *d*, an elongated cell with a cavity in its protoplasm occupied by fluid and blood-corpuscles mostly globular ; *e*, a hollow cell, the nucleus of which has multiplied. The new nuclei are arranged around the wall of the cavity, the corpuscles in which have now become discoid ; *f*, shows the mode of union of a "hæmapoietic" cell, which in this instance contains only one corpuscle, with the prolongation (*bl*) of a previously existing vessel.

A



B

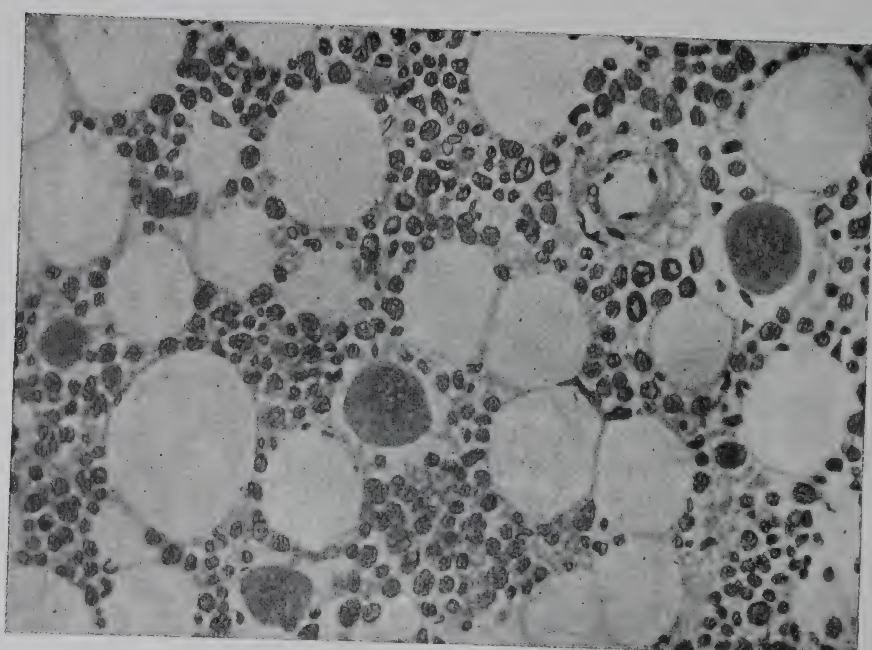


FIG. 60.—SECTIONS OF RED MARROW, RABBIT; FROM PHOTOGRAPHS.
A, Magnified 75 diameters. *B*, Magnified 400 diameters.
The clear spaces are due to the presence of fat-cells.

صورت میں ڈھل جاتے ہیں۔ اِسی درمیان میں خلیے کھوکھلے ہو جاتے ہیں اور متصلہ کھوکھلے خلیوں کے ساتھ جڑ کر عروق دمویہ بنا دیتے ہیں (تصویر 59, d, e, f) لہٰذا یہ طریق عمل اُس سے کسیقدر مختلف ہے جو ابتدائی مضغہ میں پایا جاتا ہے، کیونکہ خلیوں کے نواتے اُس حامل مادہ ملوّنہ تخزینہ کے اندر مشمول نہیں ہوتے جس سے جسیمات احمر بنتے ہیں۔

بعض مصنّفین کی رائے ہے کہ عروق ساز خلیے جن میں جسیمات ملوّنہ مختلف مدارج ارتقا میں موجود ہوتے ہیں، فی الحقیقت ایک سابقہ تکوین یافتہ عروقی جال کے حصے ہیں جو اب انحطاط پذیر ہوتا ہے اور یہ کہ ایسے خلیوں کے اندر جو جسیمات موجود ہوتے ہیں وہ دوران تکوین میں نہیں بلکہ درجۂ فنا میں ہوتے ہیں۔ لیکن چونکہ مظاہر زیر بحث ایسے مقامات پر دیکھے جاتے ہیں جن میں عروقی ساختیں (جیسے کہ چربی) انحطاط پذیر حالت میں نہیں بلکہ حالت تکوین میں ہوتی ہیں، اور مزید برآں چونکہ ہیماٹائڈن (haematoidin) کی قلمیں اور ذرّات لونیہ، جو کہ خلیوں کے اندر جسیمات احمر کے شکست و ریخت کی خاص علامت ہوتے ہیں، وہ بھی موجود نہیں ہوتے، لہٰذا قرین عقل یہی معلوم ہوتا ہے کہ اِن مظاہر کی صحیح تعبیر یوں کی جائے کہ یہ مضغہ کی درمیانی پرت (میزنکائم) کے عروق ساز خلیوں کے تخزینہ کے ایک حصہ کی تفریق (differentiation) سے درون خلوی جسیمات دمویہ کے نمو پر دلالت کرتے ہیں، نہ کہ سابقہ تکوین یافتہ عروق و جسیمات دمویہ کے تلف و فساد پر۔

مُخ بحیثیت ایک خون پیدا کرنیوالے عضو کے

مائلوسائٹس (myelocytes) مُخ یا مغز استخواں بیشتر حیوانات کی لمبی ہڈیوں کی پوریوں (shafts) میں زرد رنگ کا ہوتا ہے، اور یہاں وہ بیشتر شحمی بافت (adipose tissue) سے بنا ہوا ہوتا ہے، لیکن بعض حیوانات کی لمبی ہڈیوں کی پوریوں اور بیشتر حیوانات کی اسفنجی یا جالدار بافت (cancellated tissue) میں مُخ نسبتہً چند ہی شحمی خلیات رکھتا

اور عموماً سرخ ہوتا ہے۔ یہ سرخی خاصکر اِس وجہ سے ہوتی ہے کہ سُرخ گودے کے عروق میں 46
خون زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ یہ سُرخ گودا (تصاویر 60,61)، بالخصوص مخزنی
خلیوں سے بنا ہوا ہوتا ہے، جنکو مائیلو سائیٹس (myelocytes) یا مخی خلیات
(marrow cells) کا نام دیا گیا ہے۔ یہ خون کے بڑے جسیمات ابیض (blood
leucocytes) سے مشابہ اور اُنہیں جیسے امیبائی بھی ہوتے ہیں۔ خیال کیا جاتا
ہے کہ اِن کے انقسام سے خون کے جسیمات ابیض کے بعض اقسام پیدا ہو جاتے ہیں
(دیکھو صفحہ 48)۔ اِن میں جو ذرّات موجود ہوتے ہیں انکی نوعیت کے اختلافات بھی
مماثل ہوتے ہیں، لیکن اساس پسند ذرّات مخ میں اکثر پائے جاتے ہیں اگرچہ وہ خون
کے اندر شاذ ہوتے ہیں۔

ایریتھرو بلاسٹس (erythroblasts) احمر ساز خلیے۔ مائلوسائٹس کے ساتھ
ملے جلے ہوئے متعدد جسیمات ایسے نظر آتے ہیں جو نسبتہً قدرے چھوٹے حجم کے
اور نوات دار ہوتے ہیں، اور جن میں سے بعض تو ضرور امیبائی ہوتے ہیں، اور ہلکا سرخی
مائل رنگ رکھتے ہیں (تصویر 61, e) یہی خلیے ایریتھرو بلاسٹس یعنے احمر ساز ہیں اور
یہ مضغہ کے نوات دار جسیماتِ ملوّنہ سے مشابہت رکھتے ہیں۔

یہ مختلف حجم کے ہوتے ہیں زیادہ تر کا ناپ تو تقریباً ۷..۰ ملی میٹر کا ہوتا ہے
(مخی طبعی خلیات=normoblasts) لیکن بعض نسبتہً بہت زیادہ بڑے ہوتے ہیں
(megaloblasts=مخی خلیات کبریٰ) اور بعض نسبتہً بہت چھوٹے (microblasts=
مخی خلیات صغریٰ)۔ اقراص احمر (red-disks)، احمر سازوں (erythroblasts) سے
اسطرح بنتے ہیں کہ اِن کا نواتہ غائب ہو جاتا ہے اور رنگدار تخزینہ مبدّل ہو کر قرص نما شکل
میں ڈھل جاتا ہے۔ مخ میں جسیمات دمویہ کی یہ تکوین کس زمانہ میں شروع ہوتی ہے اِسکا
ٹھیک پتہ ابتک نہیں چلا، لیکن تکوین ایک مرتبہ شروع ہونے کے بعد عمر بھر جاری
رہتی ہے۔ اِس معاملہ میں سرخ گودا (بالخصوص پسلیوں کا) خاص طور پر سرگرم ہوتا ہے۔
پستانی حیوانات (mammals) میں نوات دار جسیمات ملوّنہ کی تکثیر تمامتر ساخت مخ کے
اندر عروق دمویہ سے باہر ہی باہر واقع ہونا معلوم ہوتی ہے۔ یہ غیر متیقّن ہے کہ عروق شعریہ
مکمل درجہ سے کہانتک محدود ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ آئندہ) لیکن بہر صورت احمر ساز خلیے

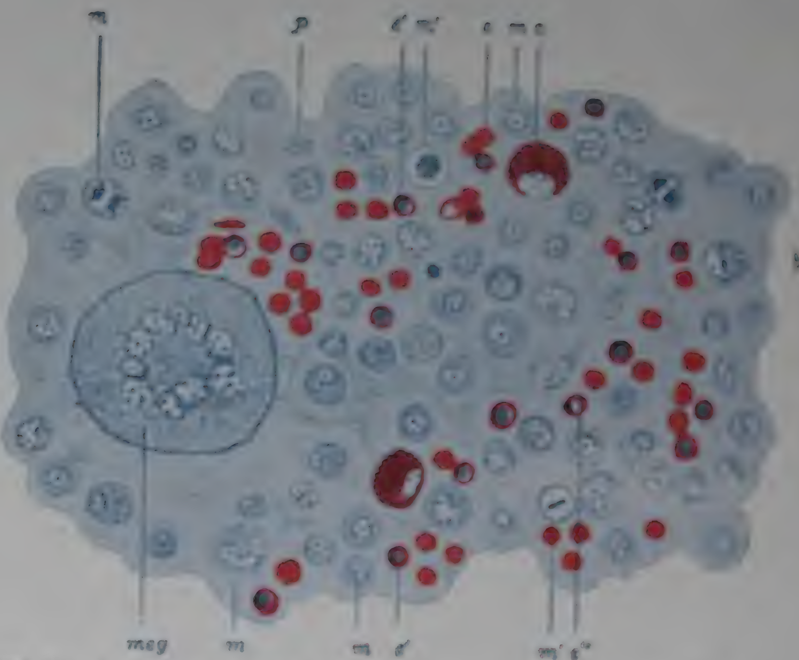


FIG. 61.—RED MARROW OF YOUNG RABBIT. Magnified 450 diameters.

e, erythrocytes ; *e′*, erythroblasts ; *e″*, an erythroblast undergoing mitotic division ; *p*, a polymorph leucocyte ; *m*, ordinary myelocytes ; *m′*, myelocytes undergoing mitotic division ; *o*, an oxyphil myelocyte ; *b*, a basiphil myelocyte ; *meg*, a giant-cell or megakaryocyte.

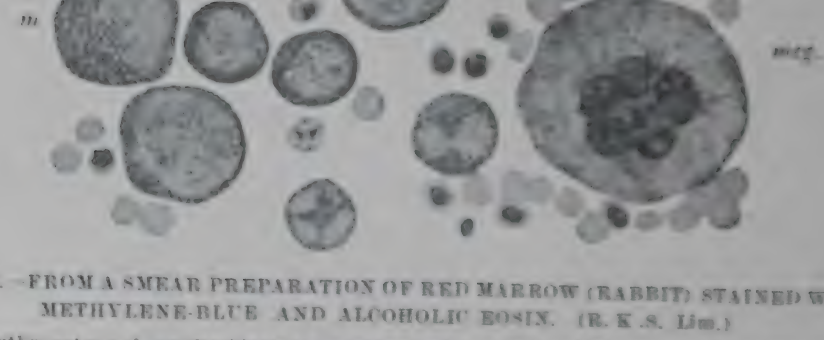


FIG. 62.—FROM A SMEAR PREPARATION OF RED MARROW (RABBIT) STAINED WITH METHYLENE-BLUE AND ALCOHOLIC EOSIN. (R. K. S. Lim.)

e, erythrocytes ; *e′*, erythroblasts ; *p*, a polymorph ; *o*, an oxyphil leucocyte ; *b*, a basiphil leucocyte ; *m*, myelocytes ; *meg.*, a megakryocyte.

بنتے ہیں، وہ گمان ہے کہ یہ ستعدی تمام دوران خون میں جاپہونچتے ہیں۔ پرندوں میں احمر ساز خلیے مخ کی بڑی بڑی دموی گذرگاہوں میں محصور ہوتے ہیں اور انہیں گذرگاہوں کے اندر اُن کی تبدیل ہئیت واقع ہوکر وہ ایرِتھروسائٹس یعنے جسیمات احمر بن جاتے ہیں۔
مخ کے اندر بہت سے احمر ساز تقسیم بالواسطہ کی حالت میں پائے جاتے ہیں ساتھ ہی دوسرے ایسے بھی نظر آتے ہیں جن کے نواتے کم و بیش افسردہ حالت میں ہوتے ہیں۔ اِس سے یہ مستنبط ہوتا ہے کہ ایک احمر ساز جب قرص نما دموی جسیمہ کی صورت میں متغیّر ہوتی ہے تو ساتھ ساتھ اُس کا نواتہ بھی غائب ہوجاتا ہے۔ لیکن یہ متیقن نہیں کہ آیا یہ خارج ہوجاتا ہے یا محض کامل طور پر افسردہ ہوجاتا ہے۔

مائے لوپلاکسیز (myeloplaxes) **(مخی صفیحات)**:۔ مخ کے اندر کچھ تعداد نہایت بڑے خلیوں کی بھی ہوتی ہے، جنکو روبن کے **خلیات کبریٰ یا مخی صفیحات** (giant-cells or myeloplaxes of Robin) کہتے ہیں (تصاویر 12,60,61, & 62)۔ خلیات کبریٰ بالخصوص وہاں کثیر تعداد میں ہوتے ہیں جہاں ہڈی بحالت انجذاب ہوتی ہے، لیکن اِنکی موجودگی ایسے مقامات کے ساتھ مختص نہیں، کیونکہ یہ بالغوں کے سرخ گودے کے معمولی اجزاء ہیں۔ گاہے اِن میں متعدد نوات ہوتے ہیں لیکن بیشتر میں، جو میگا کاریو سائٹس (megakaryocytes=ذونوات خلیات اکبر) کے نام سے مشہور ہیں، صرف ایک بڑا نواتہ ہوتا ہے، جسکی شکل عموماً حلقہ نما ہوتی ہے، اور جو لختک دار ہوتا ہے اور متعدد نوییے رکھتا ہے۔ علاوہ ازین وہ یہ امتیازی خصوصیت بھی رکھتے ہیں کہ ان میں متعدد مرکزئیے (centrioles) پائے جاتے ہیں جو مرکز کے قریب جمع رہتے ہیں۔ خلیات کبریٰ (جائینٹ سیلز) تمام خون پیدا کرنیوالے اعضا میں پائے جاتے ہیں، مثلاً کم عمر حیوانات کے غدد لمفائیہ (تصویر 13) اور طحال میں، نیز مخ میں۔ مرضی حالتوں میں یہ بہت سی دوسری ساختوں میں بھی موجود مل سکتے ہیں۔ رائٹ (Wright)، اوگاٹا (Ogata) اور دیگر اصحاب کی رائے ہے کہ انسے صحیفات دمویہ (بلڈ پلیٹ لیٹس) بھی بنتے ہیں۔ 47

بعض اوقات مخ کے اندر ایسے خلیے پائے جاتے ہیں جنہیں جسیمات دمویہ رنگ (pigment) میں متغیر ہوتے ہوئے مختلف انتقالی مدارج کے

ہوتے ہیں اور یہ لُبِ طحال (spleen pulp) کی نرم جوہری ساخت کے خلیوں سے مشابہت رکھتے ہیں۔ یہ شکست و ریخت کی علامت ہوتی ہے۔

مخ کے عروق دمویہ ۔ مخ نہایت عروقی ہوتا ہے جس میں عروق شعریہ اور وریدیں بڑی بڑی، اور ان کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔ فی الحقیقت بعض اہل الرائے کے خیال کے مطابق تو عروق شعریہ کی دیواریں نامکمل ہوتی ہیں، جس سے اُن کے اور ساخت کی فضاؤں کے درمیان کھلا ہوا راستہ موجود ہوتا ہے۔ اسطرح پر یہ فرض کیا گیا ہے کہ خون کے وہ اقراصِ ملوّنہ (coloured blood disks)، جو مُخ کے احمر سازوں سے پیدا ہوتے ہیں، دورانِ خون میں پہونچ سکتے ہیں۔ لیکن مُخ کے اندر کوئی بین فضائی یا رخنی (interstitial) دورانِ خون، جیسا کہ طحال میں پایا جاتا ہے، موجود نہیں ہے اور نہ پچکاری کیا ہوا مادّہ (جیسے کہ کارمین جیلاٹین (carmine gelatine) اسکی ساخت کے اندر گذرتا ہے، بلکہ یہ مادہ عروق کے اندر ہی محصور رہتا ہے۔ لہٰذا کھلے راستہ کا موجود ہونا بعید الفہم معلوم ہوتا ہے۔

ٹیٹ اور ایم ناڈٹن (Tait and M' Naughton) نے بتلادیا ہے کہ مُخ کے عروق شعریہ، بلحاظ اپنے اُس طرزِ عمل کے جو وہ غیر نامیاتی ذرّات (مثلاً ہندوستانی روشنائی = Indian ink) کے ساتھ ظاہر کرتے ہیں، جگر اور طحال مین کی دموی سبیلوں (blood-channels) سے مشابہ ہیں، جہاں درحلمی خلیے (endothelium cells) اس قسم کے ذرات کو نگل جانے کا رجحان رکھتے ہیں۔

سفید جسیمات کا نمو

ابتداءً جسیمات ابیض بحیثیت آزاد میز نکائی خلیوں کے واقع ہوتے ہیں اور اُن کے متعلق یقین کیا جاتا ہے کہ وہ گرد و پیش کے میاں آدمہ سے نکلکر عروق کے اندر
جا پہونچتے ہیں۔ بعض مصنفین کا بیان ہے کہ وہ اولین خلیّات دمویّہ (primitive 48
blood-cells) کے انقسام سے پیدا ہو جاتے ہیں، جنمیں سے کچھ تو اولین جسیمات لمفایئہ (lymphocytes) اور کچھ اولین احمر ساز (primitive erythroblasts) بنا

دیتے ہیں۔ وہ مضغہ (embryo) کے اوّلین عروق دمویہ میں موجود نہیں ہوتے نہ عروق ساز خلیوں میں نظر آتے ہیں۔ جنینی زندگی (fœtal life) کے آخر مرحلوں میں اور تمام پس مضغئ زندگی (post embryonic life) میں وہ مُخ عظام، غدد لمفائیہ، طحال کے جسیمات مالفیغیہ (Malpighian corpuscles) اور لمفائی بافت (lymphoid tissue) سے بنے ہوئے دیگر اعضا میں تکوین پاتے ہیں اور اِن مقامات سے براہ راست عروقِ لمفائیہ میں اور خون میں داخل ہو جاتے ہیں۔

اگرچہ یہ پائیہ تحقیق کو نہیں پہونچا ہے لیکن ممکن الوقوع خیال کیا جاتا ہے کہ سرخ خلیات اکبر (macrocytes) جسیمات لمفائیہ (لمفوسائٹس) کے بڑھ جانے سے بن جاتے ہیں۔ بعض مصنفین کا مذہب یہ ہے کہ لمفوسائٹس ہی سے تمام مختلف اقسام کے جسیماتِ ابیض پیدا ہو جاتے ہیں۔ لیکن بخلاف ازیں بعض دوسروں کا یہ خیال ہے کہ پالی مارفس (polymorphs) یعنے کثیر الاشکال اور ذرّاتی ترشہ پسند (granular oxyphil) جسیمات ابیض مخ کے اندر بنتے ہیں، جس میں مماثل خصائص کے خلیے موجود ہوتے ہیں۔ اِسبات کا بھی ثبوت ملتا ہے کہ پالی مارفس یعنے کثیر الاشکال جسیمات طحال کے اندر بنتے ہیں۔ نہایت واضح اساس پسند (بیزیفل) ذرات رکھنے والے جسیماتِ ابیض مخ کے اندر پائے جاتے ہیں۔ یہ کبھی کبھی غیر معمولی حالات میں نہایت کثیر تعداد میں خون کے اندر داخل ہو جاتے ہیں، اگرچہ بالغ انسان کے خون میں طبعی حالت میں اس قسم کے کوئی خلیے موجود نہیں ہوتے۔

چوتھا سبق

انسانی جیسمات دمویہ پر متعاملات کا عمل

۱۔ انسانی خون کی ایک تجہیز تیار کرو، اور شیشۂ محافظ کے ایک کنارہ پر پانی کا ایک چھوٹا قطرہ ٹپکا دو۔ ایسے مقام پر مشاہدہ کرو جہاں دونوں سیالات کا اختلاط واقع ہو رہا ہے۔ سرخ و سپید ہر دو قسم کے جیسمات پر پانی کا بالخصوص پہلا اثر نیز آخری عمل دیکھو۔

۲۔ ایک دوسری تجہیز پر یہی عمل دوبارہ کرو، مگر اب بجائے پانی کے نہایت درجہ ھلکائی ہوئی قلی (۲ ر۰ فی صدی طاقت کا کاسٹک پوٹاش) استعمال کرو۔ دیکھو جیسے ہی کہ قلی اُن کے پاس پہونچتی ہے پہلے تو سفید اور پھر رنگین جیسمات پوری طور پر منحل ہو جاتے ہیں۔

۳۔ ایک اور دوسری تجہیز پر یہی عمل ہلکائے ہوئے ایک فیصدی طاقت والے ایسٹک ایسڈ (acetic acid) کے استعمال سے کرو۔ غور سے دیکھو کہ جیسماتِ ملوّنہ پر اس تُرشہ کا اثر پانی کے اثر سے مماثل ہے، لیکن جیسماتِ غیر ملوّنہ پر مختلف اثر ہوتا ہے۔

۴۔ سبق دویم کے دفعہ ۲ کے طریق سے خون کی ایک تجہیز سیالِ نمکین میں ملی ہوئی تیار کرو اور ٹانک ایسڈ (tannic acid) کے اثر کی تفتیش کرو۔

۵۔ مختلف اشخاص سے لئے ہوئے مخلوط خون کے قطرات میں نظر آنے والے مظاہر مطالعہ کرو۔ (الف) انسانی (لصق = agglutination) (ب) حیوان کے دو مختلف انواع کا تذدیب (haemolysis)۔

۶۔ چوہے، ولایتی چوہی (guinea-pig) اور گلہری کے دموی قلموں کا امتحان کرو۔ یہ اِن جانوروں سے صرف خون میں قدرے پانی ملانے سے

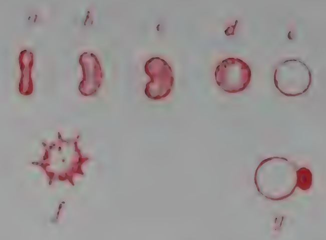


FIG. 63.

a-e, successive effects of water upon a red corpuscle; f, effect of solution of salt; g, effect of tannic acid.



FIG. 64.—BLOOD-CRYSTALS, MAGNIFIED.

1, from human blood; 2, from the guinea pig; 3, squirrel; 4, hamster.



FIG. 65.—HÆMIN CRYSTALS, MAGNIFIED. (Preyer.)

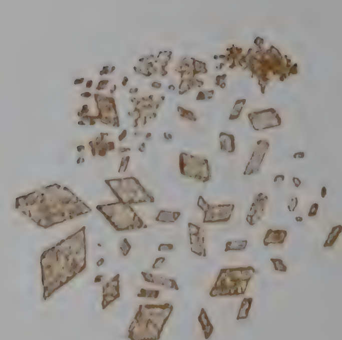


FIG. 66.—HÆMATOIDIN CRYSTALS. (Frey).

حاصل کئے جا سکتے اور گلیسرین یا فارنٹ (Farrant) میں، یا خشک کرنیکے
بعد ڈامر (dammar) میں کچھ وقت تک محفوظ رکھے جا سکتے ہیں۔

۷۔ ایک شریحہ پر کی خون کی خشک تہ (smear) کو این ہائڈرس گلیشئیل ایسیٹک ایسڈ (anhydrous glacial acetic acid) کے ساتھ گرم کرکے ہیمین (haemin) تیار کرو۔ نمک کی آمیزش غیر ضروری ہے کیونکہ یہ خون میں موجود ہے۔ ہیمین کے قلم مستقل ہوتے ہیں۔

جسیمات ملوّنہ پر متعاملات کا عمل

انسانی جسیمات ملوّنہ پر متعاملات (reagents) کا جو عمل ہوتا ہے اُس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اگرچہ جسیمات پہلے یک جنس نظر آتے تھے لیکن فی الحقیقت اُن میں بیرنگ مادّہ کا ایک بیرونی لفافہ موجود ہوتا ہے، جو ایک باریک جھلّی کی صورت میں ہوتا ہے جس میں مخل رنگین مادّہ یا ہیموگلوبین (haemoglobin) بھرا رہتا ہے۔ چنانچہ جب پانی یا کوئی محلول، جو جسیمات کے لئے ہائپوٹانک (hypotonic) یعنے نسبتۃً قلیل الکثافت ہو، اُن سے متصل ہوتا ہے تو وہ جھلّی کے اندر نفوذ کرکے جسیمات کو پھلا دیتا ہے، جس سے وہ گول شکل کے ہو جاتے ہیں۔ بالآخر جھلّی یا تو پھٹ جاتی ہے، یا پھولکر اسقدر تن جاتی ہے کہ اس کے مسامات کی راہ سے مخل ہیموگلوبین خارج ہو جاتی ہے اور بیرنگ لفافہ باقی رہجاتا ہے (تصویر 63, a to e)۔ بخلاف ازیں ہائپرٹانک (hypertonic) یعنے کثیر الکثافت محلول نمک ملا دینے سے جس سیال میں جسیمات تیرتے ہیں اُس کی کثافت (density) میں زیادتی پیدا ہوکر پانی جسیمات کے باہر نفوذ کر جاتا ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جسیمہ کی سطح سمٹ کر جھُرّی دار بن جاتی ہے اور ایک دندانہ دار یا گوکھرو کی شکل پیدا ہو جاتی ہے (تصویر 63, f)۔ اگر خون ہوا میں کھلا رکھا جائے تو پانی کی تبخیر سے یہی 50
تغیّر پیدا ہو جاتا ہے۔ جسیمہ کے اندر سے ہیموگلوبین کی علٰحدگی نہ صرف پانی ہی سے عمل میں آسکتی ہے، بلکہ ہلکائے ترشوں (dilute acids) سے حرارت (۶۰ درجہ سنٹی گریڈ) کے اثر سے، خون کو سردی پہونچا کر جمانے (freezing) اور پگھلانے (thawing) سے

ایتھر (ether) یا کلورو فارم (chloroform) کے تعامل سے، اور برقی جھٹکے لگانے سے بھی صفراء (bile) اور ہلکائے ہوئے قلویات جیسمات ملوّنہ کو جلد کروّی بنا دیتے ہیں اور ازاں بعد تقریباً فوراً ہی ان کی پوری تحلیل کر دیتے ہیں۔

مندرجہ بالا انفعالات میں سے بعض تو ولوجی عمل (process of osmosis) کے طور پر واقع ہوتے ہیں جیسا کہ پانی کی صورت میں ہوتا ہے؛ لیکن بعض دیگر صورتوں میں متعامل سے جیسمہ کا لفافہ حل ہو جاتا ہے، یا لفافہ متبدّل ہو کر زیادہ متخلخل (porous) بن جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہیمو گلوبین اُس میں سے نکل جاسکتا ہے۔ یہ ابری یا لفافہ غالباً تخزینہ سے بنا ہوا ہوتا ہے اور اس میں، جیسا کہ ہمیشہ ہوتا ہے، نیوکلیوپرو ٹیڈز (nucleo-proteids) کے علاوہ لپائڈز، جیسے کہ لیسیتھین اور کولیسٹرال بھی ہوتے ہیں۔ یہ ایسی اشیاء ہیں جنہیں شحمیات (fats) کے بیشتر خواص موجود ہوتے ہیں۔ اگر ہم یہ فرض کریں کہ لپائڈز کا تجمع اس اسلوب پر واقع ہوتا ہے کہ اس سے جیسمہ کے لئے ایک بیرونی ابری یا جھلی بن جاتی ہے، تو اقراص ملوّنہ کے آپس میں ملکر گڈّیاں بنانے کی توجیہہ بآسانی ہوسکتی ہے، کیونکہ نارس (Norris) نے یہ بتا دیا ہے کہ کسی مادّے، مثلاً کاگ کی ٹکیاں اگر کسی سیاّل میں تیرا دی جائیں تو وہ بھی اِسی طریقہ سے گڈّیوں کی صورت میں چپکنے کا رجحان رکھتی ہیں، بشرطیکہ اُن کی سطحات پر کوئی ایسی تہ چڑھا دی گئی ہو جو اُس سیاّل سے تر نہ ہو سکے۔ اس واقعہ کی کہ سرخ جیسمات کے لفافوں میں اُسوقت بھی جبکہ وہ پھٹے ہوئے نظر آتے ہیں کوئی درز کبھی نظر نہیں آتی، توجیہہ بھی اِسی مفروضہ (hypothesis) کی بنا پر کیجا سکتی ہے۔ کیونکہ اگر شحمی ساخت کی کوئی بیرونی جھلّی موجود ہے تو اُس کے اندر کا ہر شگاف یا درز مقابل کناروں کے ملنے پر فی الفور پھر مسدود یا بند ہو جانیکا رجحان رکھے گا۔ مزید برآں نارس نے یہ بھی ظاہر کر دیا ہے کہ لپائڈ کی جھلّی سے گھری ہوئی، سیاّل چیز کی چھوٹی چھوٹی بوندیں شکل میں چپٹی ہو جانے کا رجحان رکھتی ہیں۔ اِس سے اثبات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ جیسمہ احمر کی

شکل چپٹی کیوں ہے۔

جسیمۂ احمر کے لفافہ کو رولیٹ (Rollett) نے "قالب" (stroma) کے نام سے یاد کیا تھا، لیکن یہ نام جسیمہ کی ساخت کے متعلق ایک غلط فہمی پر بنی ہے۔ اس نام کو اختیار کرتے وقت اُس نے یہ خیال کر لیا کہ جسیمہ ایک متجانس الاجزا جامد یا نیم جامد پروٹینی مادّہ سے بنا ہے، جس کے مسامات کے اندر مادّہ ملوّنہ (ہیموگلوبین) بھرا ہوا ہے۔ لیکن یہ یقین کوئی معقول بنیاد نہیں رکھتا، نہ اِس کی حمایت میں کوئی وجہ موجود ہے۔ مزید برآں یہ جسیمہ کے نہایت مشہور مظاہر ولوجی (osmotic phenomena) کی توجیہ بھی بالکل نہیں کر سکتا۔ لیکن یہ قیاس کہ جسیمہ کا ایک لفافہ ایسا ہوتا ہے جس میں رنگین سیّال بھرا ہوا ہوتا ہے، اُن تمام حقائق مصدقہ کے مطابق ہے جو جسیمات پر قلیل الکثافت (hypotonic) اور کثیر الکثافت (hypertonic) محلولات کے عمل کے متعلق معلوم ہو چکے ہیں۔ یہ سچ ہے کہ پستانی حیوانات کے تازہ جسیمہ میں لفافہ اسقدر نازک ہوتا ہے کہ جسیمہ کی نظری تراش (optical section) میں حقیقتًہ نظر نہیں آتا، لیکن نوع جل تھلیا کے جسیمات دمویہ میں وہ نہایت صاف نظر آسکتا ہے۔ مائیت دم کی کثافت میں کوئی خفیف سی زیادتی بھی ہو تو اس میں جھرّیاں پڑنے کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے اور پھر اُس میں شکنیں صاف صاف نظر آنے لگتی ہیں۔ تازہ نکالے ہوئے خون کے اِن جسیمات میں نواۃ اپنی جسیمہ کی مرکزی جگہ سے فوراً منتقل ہو کر ممکن ہے کہ بالکل ایک ہی طرف رہے (تصویر 76)۔ یہ بات صاف طور پر دلالت کرتی ہے کہ جسیمہ کے اندر بھری ہوئی شئے سیّال خاصیت رکھتی ہے، لہذا قیاس تمثیلی کی بنا پر ہم پستانی حیوانات کی جسیمات کی ترکیب کو بھی صحیح طور پر ایسا ہی قرار دیسکتے ہیں۔ علاوہ ازیں میتھل وائیولیٹ اور دوسرے الوان سے تلوین کرنے پر پستانی حیوانات کے سرخ جسیمات کے غلاف دکھلائے بھی جا سکتے ہیں۔

حیوان کی ایک نوع کا خون دوسری نوع کے خون یا مصل (serum) میں ملانے سے نمایاں تذویبی یا محلّل جسیمات (haemolytic) اثر پیدا ہو جاتا ہے۔ اِس صورت میں تذویبی عمل غیر نوعی خون کے اندر کے ایک ایسے جزو (haemolysin) سے ہوتا ہے، جو ہر نوع کے لئے مختص ہوتا ہے اور جس کے مقابلہ کے لئے میزبان (host)، جو نوعِ مغائر سے ہوتا ہے، خود کو مامون (immune) بنا سکتا ہے، بشرطیکہ مغائر (غیر نوعی) خون یا مصل کی کوئی بڑی مقدار کی تشریبات (injections) پچکاری کے ذریعہ داخل کرنے سے پہلے اوسے اِس کی چھوٹی چھوٹی مقداروں کی پچکاریاں یکے بعد دیگرے دیدی گئی ہوں، جس سے بتدریج ایک "مانع تذویب دموی" (anti haemolysin) پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ حقیقت نہ صرف عمومی مسئلۂ مناعت یا امنیت (immunity) سے تعلق رکھنے کے باعث جاذبِ توجہ ہے، بلکہ خون کے ایک دئیے ہوئے نمونہ کے ماٰخذ کی شناخت و تعیین میں بھی کارآمد ہو سکتی ہے۔

دوسرا مظاہرہ جسیمات کا تجمّع (clumping) یا التصاق (agglutination) ہے
جو اُس وقت واقع ہوتا ہے جبکہ دو مختلف افراد کا خون، گو وہ ایک ہی نوع کے ہوں (یا ایک کا 51
مصل دوسرے کے خون کے معلّق جسیمات کے ساتھ) ملا دیا جاتا ہے۔ یہ تجمع و التصاق بعض صورتوں میں تو نہایت شدید ہوتا ہے، مگر بعض میں خفیف یا بالکل موجود ہی نہیں ہوتا۔ اُن صورتوں میں جبکہ انتقالِ خون (blood perfusion) کے عمل کی ضرورت پیش آتی ہے، اسبات کا لحاظ رکھنا نہایت اہم ہے کہ معطی (giver) یعنے خون دینے والا ایسا منتخب کیا جائے کہ جس کا خون آخذ (receiver) کے جسیمات دمویہ میں التصاق نہ پیدا کردے ورنہ ملتصق جسیمات کے جُھنڈ جن کے بننے کا احتمال بصورت دیگر پیدا ہو جائے گا آخذ کے عروق شعریہ میں رُکاوٹ پیدا کر دینگے۔ جسیمات کا تجمّع (clumping) مائیت دم (plasma) کے ایک خاص ترکیبی جزو سے پیدا ہوتا ہے، جس کو لاصق (agglutinin) کہتے ہیں۔

ٹانک ایسڈ (tannic acid) سرخ جسیمہ پر ایک مخصوص اثر پیدا کرتا ہے (تصویر 52
63,g)، یعنے جسیمہ کے اندر سے مادّہ ملوّنہ (ھیموگلوبین) خارج ہو جاتا ہے مگر یہ فی الفور مبدّل ہو کر تہ نشین ہو جاتا ہے اور لفافہ کے ساتھ ایک ھلکی بھوری رنگت کے گول یا ناہموار کرویے (haematin) کی صورت میں چپکا ہوا رہتا ہے۔

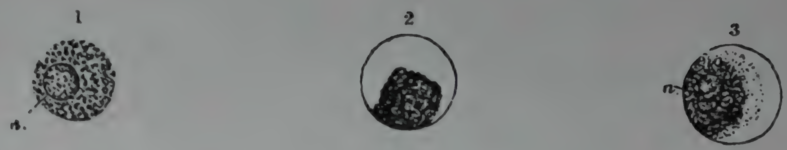


FIG. 67.
1, first effect of the action of water upon a white blood-corpuscle; 2, 3, white corpuscles treated with dilute acetic acid ; n, nucleus.



FIG. 68.—BLOOD-CORPUSCLES OF FROG. (Ranvier.)
a, seen on the flat ; b, in optical section ; c, in profile ; v, a corpuscle with apparent vacuoles (probably parasitic organisms which are common in frog's blood-corpuscle) ; m, an amœboid leucocyte ; n, nucleus of an erythrocyte, set free and contracted to the spherical form ; k, a lymphocyte; p, a blood-platelet.



FIG. 69.—AMPHIBIAN ERYTHROCYTES. Photographs. Magnified 450 diameters.
A, from the frog. B, from the toad.

خون کے قلم

BLOOD-CRYSTALS

ہیموگلوبین (haemoglobin) اکثر حیوانات کے خون میں (تصویر 64) سُرخ جسیمات کے اندر سے ہیموگلوبین خارج کرنے کے بعد، فوراً اُس کے قلم بن جاتے ہیں۔ اگرچہ جسیمات کے اندر کبھی اس کے قلم نہیں بنتے، کیونکہ کوئی ذریعہ جس کی حقیقت ابتک پوری طور پر سمجھ میں نہیں آئی ہے، اسے محلول صورت میں قائم رکھتا ہے۔ انسان اور بیشتر حیوانات میں یہ قلم معینی منشورات (rhombic prisms) کی صورت میں ہوتے ہیں، لیکن ولائتی چوہے (گینی پگ) میں چوسطی (tetrahedra) اور گلہری میں مُسدّسی (hexagonal) قرصوں کی وضع کے۔ اکثر حیوانات میں خون کو کلوروفارم (chloroform) یا ایتھر (ether) کے ساتھ ملانے، بلکہ محض پانی ملا دینے سے، جس کے بعد تبخیر کی جاوے یا نہیں، قلم فوراً نمودار ہو جاتے ہیں۔ لیکن دوسرے جانوروں اور انسان میں یہ قلم نسبتہً زیادہ دِقّت کے ساتھ حاصل ہوتے ہیں۔

ہیمین (haemin) اس نام سے ٹیشمان (Teichmann) نے ہائیڈروکلوریٹ آف ہیماٹین (hydrochlorate of haematin) کے اُن دقیق سیاہی مائل بھورے معینی قلموں (تصویر 65) کو خطاب کیا تھا جو کسی بھی ذریعہ حاصل کئے ہوئے خون کو اَن ہائیڈرس گلیشیل ایسٹیک ایسڈ (anhydrous glacial acetic acid) کے ساتھ گرم کرنے سے بن جاتے ہیں۔

ہیماٹائڈین (haematoidin) یہ ہلکے بھورے زرد رنگ کے قلموں کی صورت میں ہوتا ہے (تصویر 66) اور پرانے دموی وعائی ذریات (blood excavasations) میں اور دیگر مقامات میں، جہاں ساخت کے اندر جسیمات دمویہ کی ٹوٹ پھوٹ ہو رہی ہو، پایا جاتا ہے۔

جسیمات ابیض پر متعاملات کا عمل

بعض مستعملۂ بالا متعاملات کے عمل سے جسیمات غیر ملوّنہ کی ساخت واضح ہو جاتی ہے۔ مثلاً جب اُن میں پانی پہونچتا ہے تو اُن کی امیبائی حرکات بند ہو جاتی ہیں اور وہ سیال کو چوس کر پھول کر گول ہو جاتے ہیں، (تصویر 67,1)، [اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اُن پر بھی ایک بیرونی سطحی اَبری ضرور چڑھی ہوئی ہے جو ایک ولوجی جھلّی (osmotic membrane) کی طرح عمل کر سکتی ہے] اور پھر نخزینہ کے اندر ذرّات نہایت سرگرمی کے ساتھ حرکت براؤنیہ (Brownian motion) اختیار کر لیتے ہیں۔ علیٰ ہذا القیاس نواتہ بھی جلد ہی نسبتہً زیادہ صاف، گول اور نمایاں ہو جاتا ہے۔ اگر پانی کا عمل اور بھی جاری رہے تو جسیمہ ٹوٹ پھوٹ جاتا ہے اور ذرّات باہر نکل پڑتے ہیں۔

ترشہ جات کے اثر سے جسیمات ابیض کے نواتے سکڑ کر واضح ہو جاتے ہیں (تصویر 67,2,3-) اور نخزینہ کے اندر نواتہ کے گرد ایک ذرّہ دار رسوب بن جاتا ہے۔ اِن تغیرّات کے دوش بدوش نخزینہ کا ایک حصہ عموماً اسطرح پھول جاتا ہے کہ اس کے پھیلاؤ سے ایک آبلہ سا بن جاتا ہے یہ منظر ایک ایسی صورت ہے جو دیگر اسباب کے باعث جسیمہ کی موت کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔ کاوی قلویات (caustic alkalies) ایسی ہلکی صورت میں بھی، جیسے کہ سیّال نکیین کے ایک ہزار حصوں میں صرف بقدر ۲ حصوں کے، جسیمات ابیض کو فی الفور ہلاک و تحلیل کر دیتے ہیں۔

53

سبق پنجم

جل تھلیا کے جسیمات دمویہ

THE BLOOD CORPUSCLES OF AMPHIBIA

(۱) ایک فراگ (frog) یعنے مینڈک یا ٹوڈ یعنے غوک صحرائی، یا نیوٹ (newt) یعنے ریگ ماہی کے خون کا ایک قطرہ لیکر اس کا ترکیب یا تو بلا آب آمیزی کرو یا فراگ رنگر (frog Ringer) کی نہایت قلیل مقدار کے ساتھ ملا کر کرو۔ اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرو جسیمات ملوّنہ کی شکل چپٹی پڑی ہوئی اور پہلوی حالت، ہر دو صورتوں میں دیکھو اور دونو حالتوں میں نواتوں کو بھی دیکھو

سپتک کی مدد سے دس جسیمات کی پیمائش (بڑے اور چھوٹے قطریں) کرو (صفحہ 28)، اور جو نتائج حاصل ہوں اُن سے جسیمہ کی اوسط جسامت کا اندازہ نکال لو۔

دیکھو کہ جسیمات غیر ملوّنہ بہ نسبت سرخ جسیمات کے چھوٹے، لیکن انسانی خون کے پھیکے رنگ کے جسیمات کے نسبت بڑے ہیں، اگرچہ دیگر خصوصیات میں تو اِن سے عام مشابہت رکھتے ہیں۔ صحیفات دمویہ (بلڈ پلیٹ لیٹس) بھی دیکھے جائیں۔ یہ مینڈک میں تکلہ نما شکل کے ہوتے ہیں۔

دو یا تین سرخ جسیمات اور اتنے ہی سفید جسیمات کا نقشہ کھینچ لو۔

اس بات کی احتیاط رکھو کہ کچلے اور ٹوٹے ہوئے سرخ جسیمات کے آزاد شدہ گول نواتوں پر تمہیں پھیکے رنگ کے جسیمات کا دھوکا نہ ہو۔

اگر یہ تجہیز نیوٹ کی دُم سے تیار کی گئی ہے تو اس میں غدد جلدیہ (cutaneous glands) سے تعلق رکھنے والے بڑے بڑے خلیوں اور اُن کے نواتے نیز اُن غدد کا دانے دار افراز موجود مل سکتا ہے۔

(۲) تجہیز بالا کے شیشۂ محافظ کے کنارے پر پانی کا ایک نہایت چھوٹا قطرہ چھوادو اور پھر جسیمات پر اُس کا اثر دیکھو۔
پانی کے عمل سے متغیر شدہ دو تین جسیمات کا نقشہ کھینچو۔
(۳) خون کے ایک دوسرے قطرہ کا ترکّب کرو اور اب بجائے پانی کے ہلکا کیا ہوا ایسی ٹک ایسڈ (acetic acid-1 p.c) شیشۂ محافظ کے کنارہ پر چُھواؤ۔ سرخ اور سفید جسیمات اِن ہر دو پر ترشہ نے جو اثر کیا ہے اُس کو نقشے کھینچ کر ظاہر کرو۔
(۴) نیوٹ کے ایسے خون کے جسیمات کا جو بورک ایسڈ کے محلول (۲ فی صدی) کے اندر ملایا گیا ہو امتحان کرو۔ جسیمات ملوّنہ پر جو اثر ظاہر ہوا ہے اُسے بغور دیکھو اور ایک یا دو جسیموں کا نقشہ کھینچو۔
(۵) گلیسرین جیلی (glycerine jelly) کے قطرات کا ترکّب کرو جسمیں (الف) فراگ یا نیوٹ کا خون اور (ب) پرندے کا خون شامل کیا ہوا ہو اِسطرح سے کہ اِن خونوں کی تثبیت محلول فلیمنگ (Flemming's solution) سے اور تلوین پکرو کارمین (picro carmine) سے پہلے ہی کر لی گئی ہو۔
(۶) جل تھلیا کے اور پرندے کے خون کی فلمی تجہیزات اوسیطرح تیار کرو جسطرح کہ انسانی خون کے لئے صفحہ 31 دفعہ ۶ میں بیان کیا گیا ہے۔

حیوانات بائضہ (انڈیالوں) کے جسیمات دمویہ

THE BLOOD CORPUSCLES IN OVIPARA

جسیمات ملونہ دمویہ (ایریتھروسائٹس)۔ جل تھلیا کے (تصاویر 68,69) اور پستانی حیوانات سے نیچے درجہ کے تقریباً تمام فقری حیوانات کے خون کے جسیمات ملوّنہ محدب الطرفین اھلیلجی قرص ہوتے ہیں، جو پستانی حیوانات کے[1] مقعر الطرفین کروّی اقراص کی نسبت بہت زیادہ

[1] بعض حیوانات بائضہ کے جسیمات ملوّنہ کے ابعاد (dimensions) ملی میٹر کے حصوں میں درج ذیل کئے جاتے ہیں۔

	قطر طویل	قطر کوتاہ
کبوتر (pigeon)	۰.۰۱۴۷	۰.۰۰۶۵

بڑے ہوتے ہیں۔ علاوہ جسیمہ کے رنگین جسم کے، جو پستانی حیوانات کی طرح ملفوف ہیموگلوبین سے بنا ہوا ہوتا ہے، اس میں ایک بیرنگ نواتہ ہوتا ہے۔ یہ بھی اھلیلجی شکل کا ہوتا ہے لیکن باسانی گول ہو جاتا ہے خصوصاً اگر یہ کسی ذریعہ سے جسیمہ سے آزاد ہو جاوے۔ بلحاظ 54
ساخت کے نواتہ دوسرے خلیوں کے نواتوں سے مشابہ یعنے ایک جھلی سے گھرا ہوا ہوتا ہے اور کروماتین کا جال رکھتا ہے۔ غیر متغیر شدہ جسیمہ میں نواتہ زیادہ واضح نہیں ہوتا مگر متعاملات کے عمل اور خاصکر ترشوی مزاج کے متعاملات سے یہ صاف دکھائی دینے لگتا ہے۔ لیکن جل تھلیا کے سرخ جسیمہ پر متعاملات کا اثر اور طرح سے ویسا ہی ہوتا ہے جیسا پستانی جانوروں کے جسیمہ پر، یعنے پانی اور کثیر الکثافت (ہائے پرٹانک) محلولات اس کو پھلا کر گول اور بیرنگ کر دیتے ہیں۔ کثیر الکثافت محلولات غلاف میں جھرّیاں پیدا کر دیتے ہیں اور
اسیطرح دیگر اثرات بھی۔ پانی اور بعض دیگر سیالات کا پہلا اثر یہ ہوتا ہے کہ ہیموگلوبین 55
غلاف کے ادن نقاط سے علٰحدہ ہٹ جاتا ہے جہاں جھلی میں سیال نفوذ کرتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ستارہ نما منظر پیدا ہو جاتا ہے۔ بورک ایسڈ کے اثر سے نیوٹ کے جسیمہ کا ہیموگلوبین پورا یا اس کا کچھ حصہ نواتہ کے گرد مجتمع ہو جاتا ہے اور پھر یہ دونوں جسیمہ کے اندر سے نکلکر باہر آ سکتے ہیں۔

جل تھلیا کے سرخ جسیمہ کے محیط میں غلاف سے اندر بالکل ملا ہی ہوا باریک ریشوں کا ایک بند ہوتا ہے جنکی جنشن وایولیٹ (gentian violet) سے تلوین ہو جاتی ہے (Meves)۔ جیسا کہ برائس (Bryce) نے دکھا دیا ہے، یہ جسیمات کے قطعات میں عرضاً کٹے ہوئے دکھائی بھی دیتے ہیں اور انکی تلوین آیرن ہیماٹاکسیلین (iron haematoxylin) سے ہو سکتی ہے (تصویر 70)۔

بقیہ حاشیہ صفحہ ٦٠۔

		قطر طویل	قطر کوتاہ
فراگ	(frog)	٠٠٫٠٢٢٣	٠٫٠٠١٥٧
ریگ ماہی	(newt)	٠٫٠٢٩٣	٠٫٠٠١٩٥
پروٹیئس	(proteus)	٠٫٠٥٨٠	٠٫٠٠٣٥٠
امفیئوما	(amphiuma)	٠٫٠٧٧٠	٠٫٠٤٦٠

جسیمات ابیض (leucocytes) جل تھلیا کے جسیمات غیر ملوّنہ پستانی حیوانات کے جسیمات سے بہت مشابہ اگرچہ اُن سے نسبتاً بڑے ہوتے ہیں۔ اُنہیں کی طرح یا تو وہ بالکل پھیکے رنگ کے اور باریک دانہ دار ہوتے ہیں، یا ان کے اندر نہایت نمایاں ذرّات پستانی حیوانات کے ذرّات سے مشابہ ماہیت رکھنے والے پائے جاتے ہیں۔ جسامت اور اپنی امیبائی حرکات کی تیزی میں یہ جسیمات نہایت متغایر ہوتے ہیں، اور متعدد لوتھڑوں دار نواتہ رکھنے والے (کثیر الاشکال = polymorphs) جسیمات عموماً نہایت تیز حرکت کرنیوالے ہوتے ہیں۔ جل تھلیا کے جسیمات ابیض پر متعاملات کا اثر ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ پستانی حیوانات کے جسیمات ابیض پر۔ ان میں گلائیکوجن (glycogen) کی موجودگی اُس 57
تفاعل سے واضح کی جاسکتی ہے جو اُس میں آیوڈین کے محلول کے ساتھ پیدا ہوجاتا ہے (یعنے پورٹ وائن کی رنگت سے)۔

بلڈ پلیٹ لٹس (blood platelets or thrombocytes) یعنے صحیفات دمویہ۔ جل تھلیا میں اِن کی تعداد پستانی حیوانات کی نسبت بہت کم ہوتی ہے۔ یہ تکلہ کی شکل کے ہوتے ہیں (تصویر 68, p)۔ ان میں ایک نواتہ نما جسم ہوتا ہے، اور پستانی حیوانات کے بلڈ پلیٹ لٹس کی طرح یہ بھی خون نکالنے کے بعد فوراً سریع تغیرات ظاہر کرتے ہیں۔ اِن تغیرات میں سے بعض تصاویر 71 اور 72 میں بتائے گئے ہیں۔ لمبوترا جسیمہ پہلے سکڑ کر زیادہ مدوّر ہوجاتا ہے اور اِس کے نواتہ کی شکل بھی بدلکر ایسی ہی ہوجاتی ہے۔ پھر جسیمہ سے ناہموار شاخیں باہر نکلنی شروع ہوتی ہیں اور نہایت جلد ہی مہین دھاگے شعاعی صورت میں تمام اطراف میں نکل پڑتے ہیں۔ یہ دوسرے صحیفات کے دھاگوں سے یا کسی اور ٹھوس شئے سے جو صحیفہ کے قریب ہو چسپاں ہو جاتے ہیں۔ پھر یہ ریشے جو لیفین (فائبرین) جیسی ساخت کے معلوم ہوتے ہیں اور غالباً لیفین کے ہی ڈورے ہیں، واپس سکڑنا شروع ہوتے ہیں اور ان اشیاء کو جو اُن میں اُلجھی ہوئی ہیں کھینچ لاتے ہیں۔ اِس طرح پر متعدد سرخ جسیمات ایک مشترک مرکز کے طرف کھنچکر مجتمع ہوسکتے اور ایک شعاعی یا گلاب جیسی ترتیب اختیار کرسکتے ہیں (تصویر 73)۔ غالباً ایسے ہی تغیرات پستانی حیوانات کے صحیفات دمویہ میں بھی خون نکالنے کے بعد واقع ہوتے ہیں۔ ٹیٹ (Tait) نے یہ رائے پیش کی ہے

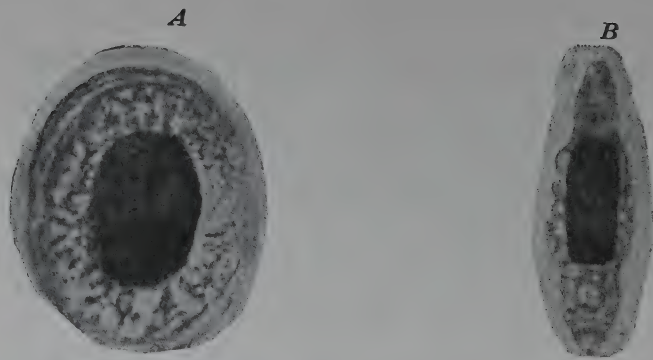


FIG. 70.—ERYTHROCYTES OF LEPIDOSIREN LARVA, FIXED WITH FLEMMING'S SOLUTION AND STAINED WITH IRON-HÆMATOXYLIN. (T. H. Bryce.)

A, as seen on the flat ; B, in section. In A the fibrils around the edge are visible as fine lines parallel to the margin of the corpuscle. In B their sections are seen as fine points just within the thinnest part of the edge.

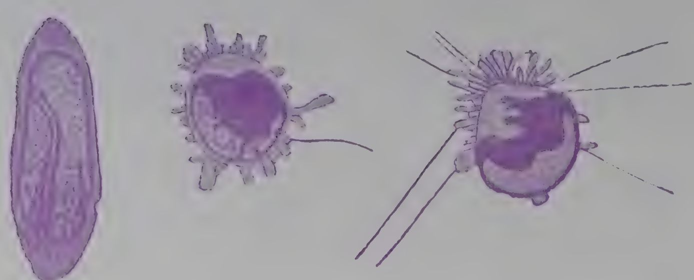


FIG. 71.—A BLOOD-PLATELET OF SALAMANDRA, AND THE CHANGES WHICH IT UNDERWENT IMMEDIATELY AFTER WITHDRAWAL OF THE BLOOD FROM THE VESSELS. (F. Meves.)

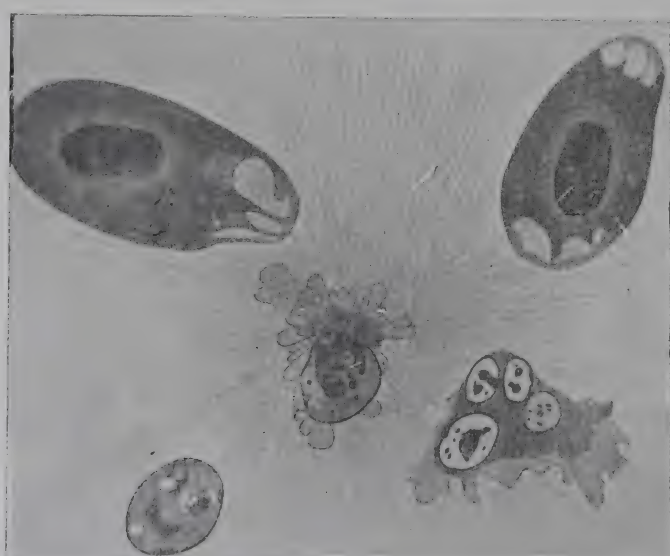


FIG. 72.—A BLOOD-PLATELET OF SALAMANDRA, SHOWING ITS IRREGULAR PROJECTIONS AND FIBRINOUS FILAMENTS RADIATING FROM IT AND ATTACHED TO ADJACENT BLOOD-CORPUSCLES. (F. Meves.)

Two erythrocytes, one free nucleus, and one polymorph leucocyte are included in the figure.

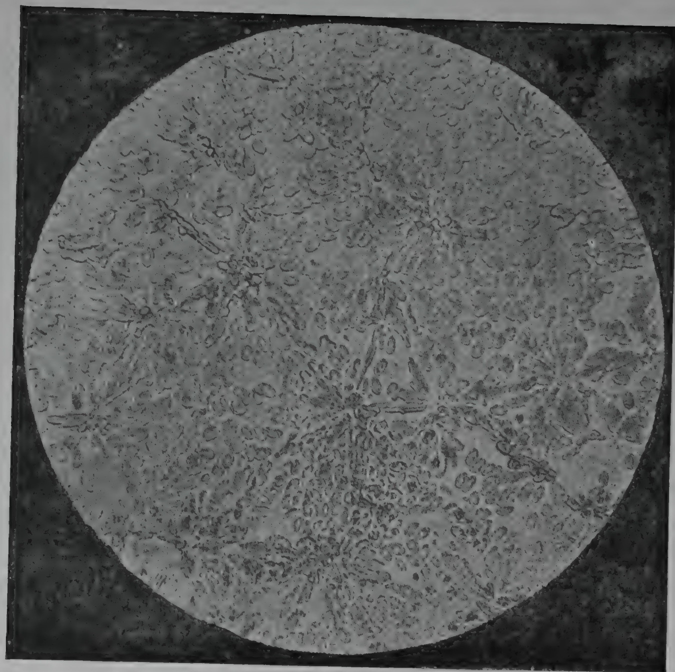


FIG. 73.—MICROSCOPIC PREPARATION OF FROG'S BLOOD SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ERYTHROCYTES BECOME ARRANGED IN ROSETTED LINES OWING TO THEIR FIXATION BY THE CONTRACTING THREADS FROM THE BLOOD-PLATELETS WHICH ARE AGGLUTINATED AT CERTAIN POINTS. Magnified 90 diameters. (J. Tait.)

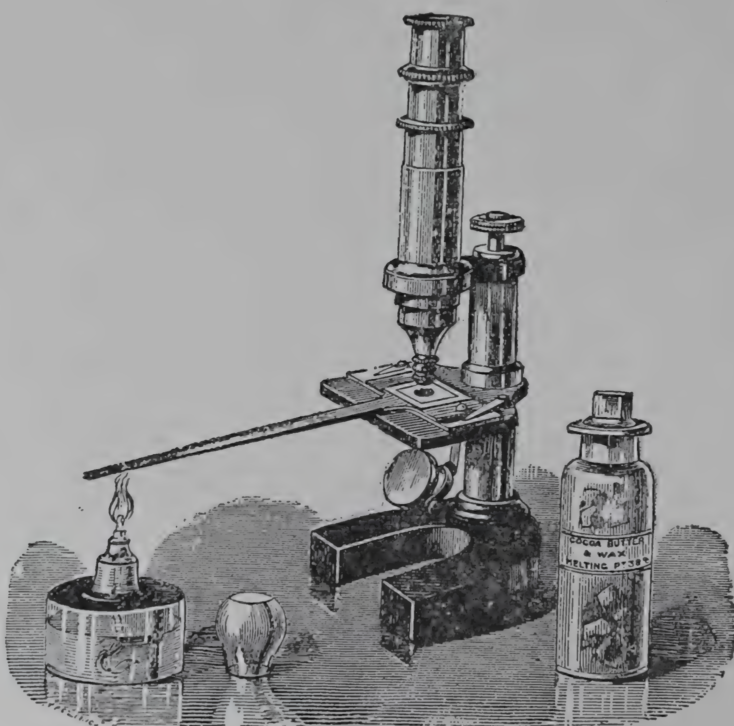


FIG 74.—SIMPLE WARMING APPARATUS, COMPLETE, SHOWN IN OPERATION.

کہ بلڈ پلیٹ لیٹس کے کسی مغائر یا مضرور سطح سے التصاق سے، نیز اُن کے باہمی ادلجھاؤ اور تجمّع سے عروق دمویہ میں کے چھوٹے سوراخ، جو ضرر کے اثر سے پیدا ہو گئے ہوں، بند ہو جاتے ہیں، جس سے انسداد نزفِ دم (haemorrhage) میں امداد پہونچتی ہے۔

چھٹا سبق

جسیمات دمویہ غیر ملوّنہ کے امیبائی مظاہر

(۱) حسب دستور معمولہ اونگلی کے خون سے ایک تجہیز تیار کرو۔ خالص مایع 58
پیرافین (liquid paraffin) سے ذرا ہی تر کیا ہوا ایک برش شیشۂ محافظ کے گرد پھیردو تاکہ تبخیر واقع نہ ہونے پائے۔ پیرافین کی زیادتی ہو نیدو۔ تجہیز کو گرم اسٹیج (کرسی) پر رکھدو اور اس سے حرارت بدن (۳۸ ڈگری سینٹی گریڈ) کے درجہ تک گرم کرو۔ اعلیٰ طاقت سے ایک سفید جسیمہ کو منظر میں لاؤ اور ان تغیرّات کو جو اس کی شکل میں ہوتے ہیں غور سے دیکھو۔ ان تغیرات شکل کے تیقن کے لئے ایک ہی جسیمہ کو ایک ایک منٹ کے وقفوں سے دیکھکر اس کی شبیہ کے خاکے کھینچتے جاؤ۔

گرم اسٹیج کی سادہ ترین صورت ایک تانبے کی تختی ہے جو ایک معمولی شریحہ کے برابر ہوتی ہے۔ اس کے بیچوں بیچ ایک سوراخ ہوتا ہے اور ایک کنارے کے وسط سے اوسی دہات کی ایک لمبی زبان باہر نکلی ہوئی ہوتی ہے (تصویر 74)۔ تانبے کی تختی خوردبین کے درجہ پر لگی ہوتی ہے اور اس کے اور درجہ کے درمیان اَزبسٹاس (asbestos) کا ایک ٹکڑا یا اور کوئی غیر موصل (non conducting) شئے حایل ہوتی ہے۔ تجہیز معمولی شریحہ پر ایک لمبے شیشۂ محافظ پر تیار کی جاتی ہے۔ جسے گرم اسٹیج پر رکھکر خوردبین کی پیتل کی چٹکنیوں (clips) سے خوب دباکر چسپاں کردیا جاتا ہے۔ تانبے کی زبان کو ایک چھوٹے اسپرٹ لیمپ کی لو سے گرم کیا جاتا ہے، اور حرارت گرم اسٹیج اور اس پر رکھی ہوئی متصلہ تجہیز تک

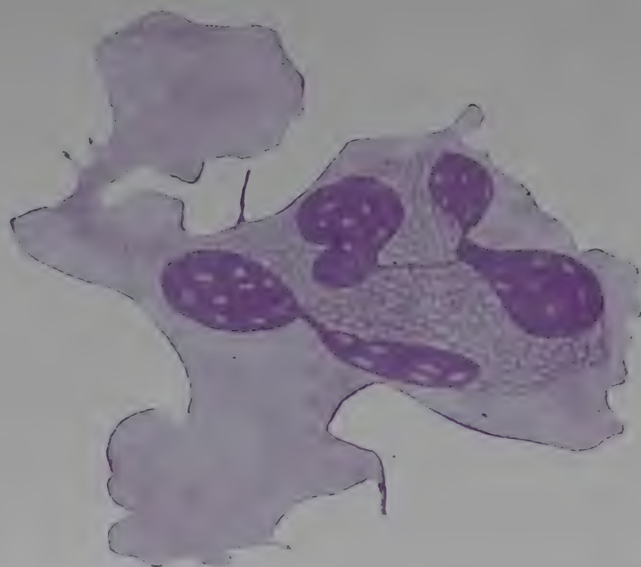


FIG. 75.—A POLYMORPH LEUCOCYTE OF TRITON FIXED BY STEAM IN AMŒBOID CONDITION AND STAINED WITH HÆMATOXYLIN. Untouched photograph. Magnified 1360 diameters.

Notice the homogeneous appearance of the protoplasm of the pseudopodia as compared with that of the body of the corpuscle. The nucleus is multilobed, the lobes being joined by threads of chromatin. Its reticular structure is well shown.

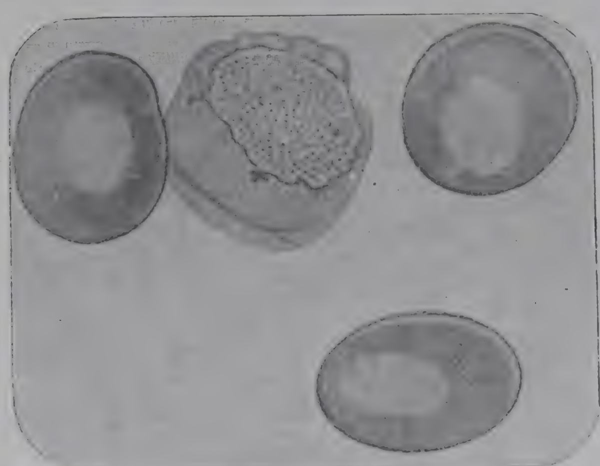


FIG. 76.—AN EOSINOPHIL LEUCOCYE OF SALAMANDRA BEGINNING TO ADHERE TO AN ERYTHROCYTE. Perfectly fresh preparation without addition of fluid. Untouched photograph. Magnified 600 diameters.

Two other erythrocytes are included in the field. Notice that the nuclei in these have undergone a change of position within the corpuscle, showing that its contents must be completely fluid.

بلحاظ اُس مقام کے کہ جہاں شعلہ کی لو لگائی گئی ہے، کم یا زیادہ مقدار میں پہونچ جاتی ہے۔ اسبات کا اندازہ کرنیکے لئے کہ صحیح درجۂ حرارت حاصل ہوگیا ہے اور بدستور قائم ہے، منجمد پیرا فین کے دو ٹکڑے لیکر جن میں سے ایک ۳۵ درجہ سینٹی گریڈ (۹۵ درجہ فیرن ہائٹ) اور دوسرا ۳۸ درجہ سینٹی گریڈ (۱۰۰ درجہ فیرن ہائٹ) کی حرارت سے پگھل سکتا ہو، تجہیز کے دونو طرف اُن میں سے ایک ایک ٹکڑا رکھدو۔ درجۂ حرارت ایسا ہو کہ اس سے پہلا ٹکڑا تو پگھل جائے اور پگھلا ہوا ہی رہے، لیکن دوسرا ٹکڑا بغیر پگھلے ہوئے سالم موجود رہے۔ 59
(دیکھو حاشیہ لہ)۔

(۲) فراگ یا نیوٹ کے خون کا ایک قطرہ محلول نمک کی مساوی مقدار کے ساتھ ملکا کرکے اُس کا ترکب کرو اور مندرجہ بالا طریقہ سے تانبے کے اسٹیج پر پہلے سرد اور پھر گرم حالت میں اس کا معائنہ کرو لیکن اب تپش ۳۰ درجہ سینٹی گریڈ سے نیچے ہی رکھنا چاہئے۔ دیکھو کہ گرمی کے اثر سے زرد جسیمات کی ایبائی حرکات تیز ہوجاتی ہیں۔ ایک جسیمہ کا نقشہ ایک ایک منٹ کے وقفہ سے (الف) سرد حالت میں اور (ب) گرم کرنیکے بعد کھینچو۔

(۳) خمیر (yeast) جس میں محلول نمک آمیز کردیا گیا ہو لو اور خمیر اور نمک کا محلول نہایت تھوڑی مقدار میں نیوٹ کے خون کے ایک تازہ قطرہ میں آمیز کردو اور بدستور سابق شیشۂ محافظ کے گرد پیرا فین لگادو۔ جسیمات ایبض کو ایسی حالت میں دیکھنے کی کوشش کرو جبکہ وہ خمیر کے قطر مَلوی (yeast torulae) کو نگل رہے ہوں۔ دو ایک ایسے جسیمات کا نقشہ کھینچو جو قطر مَلوی (ٹارولی) کو نگل چکے ہوں۔

اِس تجربہ میں بجائے خمیر (yeast) کے کاربن کے ذرات (Indian ink)

لہ۔ ٹھیک کام کے لئے ایک دوسرا آلہ ضروری ہے جو بہ نسبت مندرجۂ بالا کے قدرے زیادہ پیچیدہ ہے۔ اس قسم کے آلہ کی تشریح کے لئے دیکھو مصنف کی کتاب کورس آف پریکٹیکل ہسٹالوجی (Course of Practical Histology)۔

یا شنگرف (vermilion) استعمال کر سکتے ہیں۔

(۴) ایک ایسا نمونہ حاصل کرنیکے لئے جس میں جسیمات ابیض کی ایمبائی حالت میں تثبیت ہو، نیوٹ کے خون کو محلولِ نمک میں ملاکر تجہیز تیار کیجاتی اور پھر دس منٹ کے لئے علحدہ رکھدی جاتی ہے۔ اِس عرصہ میں جسیمات نہایت آزادانہ طور پر ایمبائی حالت میں ہو جائینگے اور ممکن ہے کہ اُن کے کاذب پیَر (pseudopodia) بھی بخوبی نظر آنے لگیں۔ اِن کی تثبیت اِسی حالت میں کرنے کے لئے شیشۂ محافظ پر ایک سیکنڈ تک بھاپ کی دھار پہونچنے دو جو ابلتے ہوئے پانی کی صراحی یا ایک کیتلی سے لگی ہوئی نلی سے نکلتی ہو۔ حرارت جسیمات کو فی الفور بے جان کردیتی ہے اور وہ بھاپ لگتے وقت جس شکل میں نمایاں تھے اُسی ہئیت میں ثبت ہو جاتے ہیں۔ اب انکی تلوین کے لئے شیشۂ محافظ کے نیچے آب آمیز ہیماٹاکسیلین[1] اور اسکے بعد ہلکایا ہوا گلیسرین بھی پہونچائیں۔ جب یہ تجہیز کے اندر نفوذ کر جائے (اِسے جاذب کاغذ کے ذریعہ اندر نہ کھینچیں) تو شیشۂ محافظ کو پختہ طور سے چپکا دیا جائے اور تجہیز رکھدی جائے۔

60 **ایمبائی مظاہر** (amoeboid phenomena) جو خون کے غیر ملوّنہ جسیمات کا نخزینہ ظاہر کرتا ہے، شکل و ہئیت کے خود رَو تغیرات ہیں جو زائدوں یا **کاذب پیروں** (pseudopodia) کے مختلف سمتوں میں نکلنے سے پیدا ہو جاتے ہیں۔ ابتداءً جب کاذب پیر باہر نکلتے ہیں تو بالکل صاف ہوتے ہیں۔ لیکن جب اسفنج مایہ اور شفاف مایہ کی تفریق نمایاں ہوتی ہے تو کاذب پیر ابتداءً محض شفاف مایہ ہی پر مشتمل ہوتے ہیں، جو کسی ایسے جانب بہ نکلتا ہے جس میں اُس خاص وقت میں سطحی تناؤ کم ہوتا ہے (دیکھو صفحہ 6)۔ اگر جسیمہ کو محض تحریک آلی سے (مثلاً شیشہ محافظ کو تھپ تھپا کر) یا تحریک برقی پہونچا کر چھیڑا جائے تو تمام کاذب پیر اندر کھینچ کر سکڑ جاتے ہیں اور جسیمہ پھر گول ہو جاتا ہے۔ کاذب پیروں کے نکلنے سے تغیرِ شکل جب زیادہ تیزی کے ساتھ ہوتا ہے تو اس کے بعد جسیمہ تغیراتِ مقام

حاشیہ۔ [1] ہیماٹاکسیلین کے محلولات کو ہلکا کرنے کے لئے ہمیشہ آبِ کشیدہ استعمال کرنا چاہئے۔

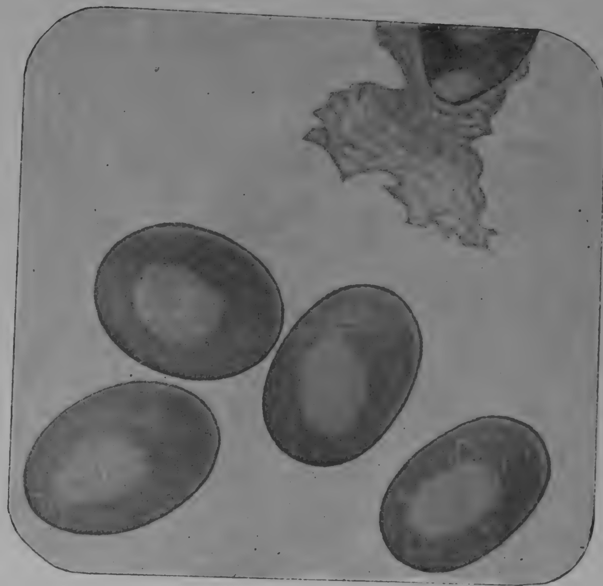


FIG. 77.—A HIGHLY AMŒBOID PHAGOCYTIC POLYMORPH LEUCOCYTE OF SALAMANDRA, ENVELOPING AN ETRYHROCYTE (a portion only of this is included in the field.) Untouched instantaneous photograph. Magnified 600 diameters. Four other erythrocytes are seen.

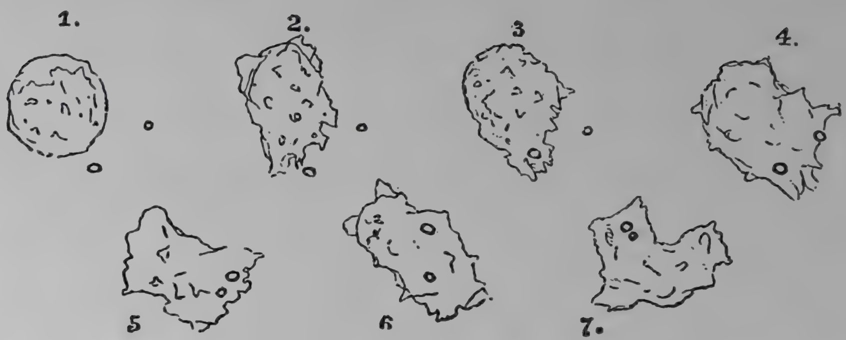


FIG. 78.—CHANGES OF FORM OFA WHITE BLOOD-CORPUSCLE SKETCHED AT INTERVALS OF A FEW MINUTES, SHOWIGN THE INCEPTION OF TWO SMALL GRANULES AND THE CHANGES OF POSITION THESE UNDERWENT WITHIN THE CORPUSCLE.

یا حقیقی حرکت (مہاجرت = migration) بھی ظاہر کرسکتا ہے۔ کاذب پیر یا نخزینہ کی
بیرونی سطح جب کسی مغائر جسم سے متصل ہو جائیں تو نخزینہ اُس کے گرد اگرد پھیل کر اُسے
گھیر لینے کا رجحان رکھتا ہے۔ اگر یہ مغائر شئے چھوٹی ہے تو جسیمہ کے اندر کھینچ لی جاتی ہے۔
اِس قسم کے مدخولہ ذرّات کو جسیمہ اپنے نقل وحرکت میں ایک جگہ سے دوسری جگہ
لیجا سکتا ہے (تصویر 78)۔ یہ خاصّہ اکثر عضویاتی اور مرضیاتی افعال کے دوران میں ایک
اہم حصّہ لیتا ہے۔ مثلاً طحال کے اندر کے خلیّے (نام نہاد طحالی خلیّے) جو جسیمات ابیض سے
مشابہ ہوتے ہیں، جسیمات دمویہ کو نگل جاتے ہیں اور اُنہی کے اندر ان کی ٹوٹ پھوٹ
ہو جاتی ہے، اور مولدِ امراض (pathogenic) جراثیم جو بعض جسیمات ابیض کے نخزینہ کے
اندر داخل کر لئے جاتے اور وہیں تلف کر دئے جاتے ہیں، (اِن جسیمات کو اِسی باعث
جسیمات اکّالہ یا آکلہ کہتے ہیں) (Metchnikoff)۔ جسیمات ابیض کے خصائص اکّالہ
اسوجہ سے خاص طور پر درجۂ تکمیل کو پہونچ جاتے ہیں کہ بعض اشیاء، جو خون کے اندر متغائر
مقدار میں موجود رہتی ہیں اور جنہیں "آپسونِنس" (opsonins) یعنے "اجسامِ ملذّذہ"
کہتے ہیں، (Wright) جراثیم پر اپنا مخصوص عمل کر دیتی ہیں۔ اسیطرح اِن پہ اُن عاملوں
61 کا بھی اثر ہوتا ہے جو لیپائڈز پر تعامل کر سکتے ہیں۔ یقین کیا جاتا ہے کہ لیپائڈز
ایمبائی خلیّوں کے نخزینہ پر ایک نازک سطحی جھلّی بناتے ہیں۔ ہم بَرجَر (Humberger)
جس نے مندرجہ بالا خیال ظاہر کیا ہے، یہ بھی بتاتا ہے کہ ممکن ہے کہ بعض ادویہ کا فائدہ بخش
اثر اِسی حقیقت پر مبنی ہو کہ وہ خون کے جسیمات ابیض پر ایسے ہی کسی طریقہ سے اپنا اثر
ڈالتے ہوں اور اِسطرح اُن کی طاقتِ اکّالہ کو بڑھانے کا رجحان رکھتے ہوں۔
ممکن ہے کہ نامیاتی مادہ (orgnanic matter) کے وہ ذرّات، جنہیں پہلے
پہلے جسیمات اپنی تحویل میں لے لیتے ہیں، کسی دھیمے درخلوی انہضام سے نخزینہ کے اندر
منہضم ہو جاتے ہوں، مگر اِس کا ثابت کرنا دشوار ہے۔
62 عروق دمویہ کے اندر سے گرد و پیش کی ساختوں میں جسیمات غیر ملونہ کی مہاجرت
(جو بالخصوص ملتہب حصّوں میں واقع ہوتی ہے) اُن کی ایمبائی حرکت کے باعث وقوع پذیر
ہوتی ہے۔
وہ حالات جو انکی ایمبائی حرکت میں ممد ہوتے ہیں یہ ہیں: ۔ (۱) طبعی

واسطہ (medium) جس میں جسیمات ابیض کا سکن ہوتا ہے، مثلاً پلازما، سیرم یا لمف، یا کوئی ایسا محلول جس میں اینسے مماثل ملحات موجود ہوں مثلاً سیال رنگر (Ringer's fluid)
(۲) ایک خاص درجۂ حرارت۔ گرم خون والے حیوانات میں ایمیبائی مظاہر تقریباً ۱۰ درجہ سنٹی گریڈ کے نیچے موقوف ہو جاتے ہیں۔ جب بتدریج گرمی پہونچائی جائے تو جسیمات ابیض ایک خاص نقطہ تک زیادہ سے زیادہ متحرک ہوتے جاتے ہیں اور اُن کی نقل و حرکت خون کے طبعی درجۂ حرارت سے چندھی درجہ اوپر حدِّ غایت کو پہونچ جاتی ہے۔ اِس درجہ سے اوپر وہ گول ہو جاتے ہیں اور نسبتاً کچھ زیادہ درجۂ حرارت میں اُن کا سخزینہ منجمد ہو کر ہلاک ہو جاتا ہے۔ تُرشہ جات جسیمات کو فی الفور ہلاک اور اُن کی حرکات کو مسدود کر دیتے ہیں۔ مخدّر و منوّم (narcotic) گیس اور بخارات جیسے کہ کاربونک ایسڈ گیس (carbonic acid gas) یا کلوروفارم (chloroform) کے بخارات سے بھی حرکات بند ہو جاتے ہیں، مگر اگر ایسے عامل کا عمل زیادہ دیر قایم نہیں رکھا جائے تو حرکات پھر شروع ہو جاتے ہیں۔

اگر واسطہ (میڈئیم) کی کثافت بڑھا دی جائے تو ایمیبائی حرکت میں کمی پیدا ہو جاتی ہے، لیکن بخلاف ازیں اگر اس کی کثافت ذرا بھی گھٹا دی جائے تو بالعکس اثر ہوگا۔

جالی (Jolly) نے دریافت کر لیا ہے کہ اگر مائیتِ دم (blood-plasma) کو سربمہر غیر عفونی (aseptic) نلیوں میں محفوظ رکھا جائے تو جسیماتِ ابیض کی ایمیبائی حرکت ساڑھے چار ماہ کی طویل مدت تک قایم رہ سکتی ہے۔ اِس سے پہلے شیرنگٹن (Sherrington) نے معلوم کر لیا تھا کہ یہ حرکت آگزلیٹڈ پلازما (oxalated plasma) میں تین ہفتے قایم رہتی ہے۔

ساتواں سبق

سرحلمہ اور غددِ مفرزہ

EPITHELIUM & SECRETING GLANDS

۱۔ لعابِ دہن کے ایک قطرہ کا ترکیب کرو اور پہلے ادنیٰ اور ازاں بعد اعلیٰ طاقت سے مشاہدہ کرو۔ نوات دار سرحلمی خلیوں کو دیکھو کہ بعض تو منفرد ہیں اور بعض آپس میں اسطرح چسپاں ہیں کہ اُن کے کنارے ایک دوسرے کو ڈھانک رہے ہیں۔ تین چار خلیوں اور اُن کے نواتوں کی پیمائش کرو۔ مسطح اور پہلوی حالت میں ایک دو کا نقشہ کھینچو۔ جسیمات لعابیہ (salivary corpuscles) کو دیکھو۔ یہ جسیمات دمویہ ہیں جو نقلِ مکان کے بعد انجذابِ آب سے پھول گئے ہیں۔ متعدد جراثیم بھی ہمیشہ نظر آئینگے۔ شریحہ پر قدرے لعابِ دہن کو خشک کرکے اور پھر خشک فلم کو ایک فیصدی میتھلین بلیو سے تین منٹ تک رنگ کر ایک رنگین تجہیز بنالو۔ پھر پانی سے دھوکر خشک کرنیکے بعد اِس کا ترکیب ڈامر میں کرلو۔

۲۔ انسانی برآدمہ (بشرہ) کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹک پوٹاش کے تیز محلول (۳۵ فیصدی طاقت والے) میں پانچ منٹ کے لئے چھوڑدو۔ پھر اوسے پانی میں سوئیوں سے توڑ کر پرزہ پرزہ کرکے شیشۂ محافظ پر رکھکر معائنہ کرو۔ اب ان علحدہ علحدہ پھولے ہوے چھلکوں (خلیوں) کو بغور دیکھو۔

۳۔ کسی طبقاتی سرحلمہ (stratified epithelium) مثلاً دہن، بلد، یا قرنیہ کے سرحلمہ کے تراشیدہ حصہ کے اندر خلیوں کی ترتیب کو ملاحظہ کرو۔

دیکھو کہ آزاد سطح کے جانب آتے ہوئے خلیوں کی شکل میں بتدریج تغیرات ہوتے جاتے ہیں۔ سرحلہ کی دبازت کی پیمائش کرو اور خلیوں کے طبقات کی تعداد شمار کر لو۔

۴۔ ایک تجہیز شانہ (urinary bladder) کے سرحلہ کی تیار کرو۔ مثانہ کرومِک ایسڈ (chromic acid) کے محلول (۱ حصہ کرومِک ایسڈ اور دو ہزار حصے طبعی محلول نمک) سے قدرے پھیلایا جاتا ہے، پھر ایک گھنٹہ کے بعد اوسے چاک کر کے اوسی محلول میں تھوڑا اور ملا کر چند روز تک رکھدیا جاتا ہے۔ اِس کے بعد اوسے پانی میں منتقل کر دیا جاتا ہے۔ اندر استر کرنیوالا سرحلہ تھوڑا سا کھرچ کر نشتر کی نوک پر لو اور اوسے آبِ کشیدہ کے ایک قطرے میں، جو ھیماٹاکسیلین سے رنگین بنا دیا گیا ہو تھپ تھپا کر پرزہ پرزہ کر لو۔ قطرے میں ایک چھوٹا سا بال رکھدو اور پھر شیشہ محافظ سے ڈھانک دو۔ ایک کنارے کے طرف سے ھلکے گلیسرین کا ایک ننھا سا قطرہ چھوڑ دو اور اس قطرے کو اندر کی طرف پھیلنے دو۔ دوسرے دن شیشۂ محافظ کو پختہ طور سے جما دو۔ سطح پر کے بڑے چپٹے خلیے اور دوسرے طبق کے ناشپاتی نما خلیے دیکھو۔ ہر ایک قسم کے ایک ایک کا نقشہ کھینچ لو۔ مثبت (fixative) کے اثر سے جس حد تک عضو (مثانہ) میں پھیلاؤ پیدا ہوا ہے اسی کے تناسب سے خلیوں کی شکل میں نہایت درجہ کا اختلاف نظر آئے گا۔

۵۔ سرحلی خلیوں اور اُن کے نواتوں کی دقیق ساخت، حالت سکون اور حالتِ انقسام، دونوں میں نیوٹ (newt) کی دُم کی تراشوں میں، سالا مانڈر ٹیڈ پول (salamander-tad-pole) کے باریطون (peritoneum) کی پاچہ سے کے آمنیوس (amnion) کی دھجیوں میں یا سالا مانڈر یا فراگ ٹیڈ پول (frog tadpole) کے قطعات میں مطالعہ کی جاتی ہے۔ اگر فراگ ٹیڈ پولز کو دو یا تین ہفتے تک تھائرائڈ گلینڈ (thyroid gland) کھلایا جائے تو ان میں مائٹوسس (mitosis) یعنے انقسام بالواسطہ

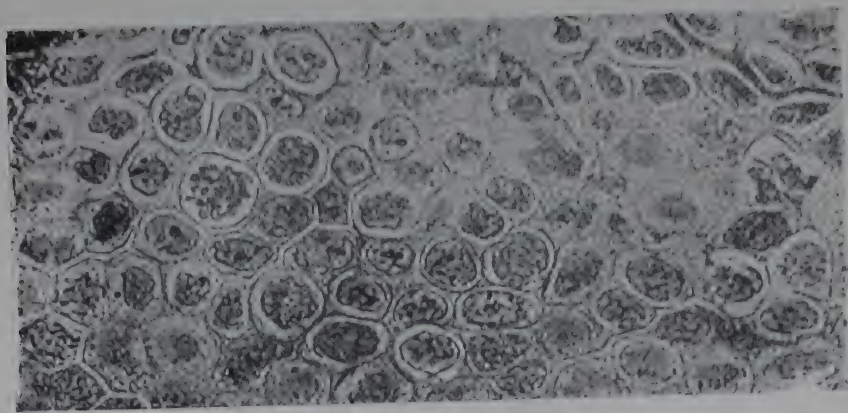


FIG. 79.—EPIDERMIS CELLS OF A LARVAL SALAMANDER.
Magnified 400 diameters. Photograph.
Some of the cells are undergoing division. Intercellular channels are seen in parts. At one place the branches of a pigment-cell extend between the epithelium-cells.

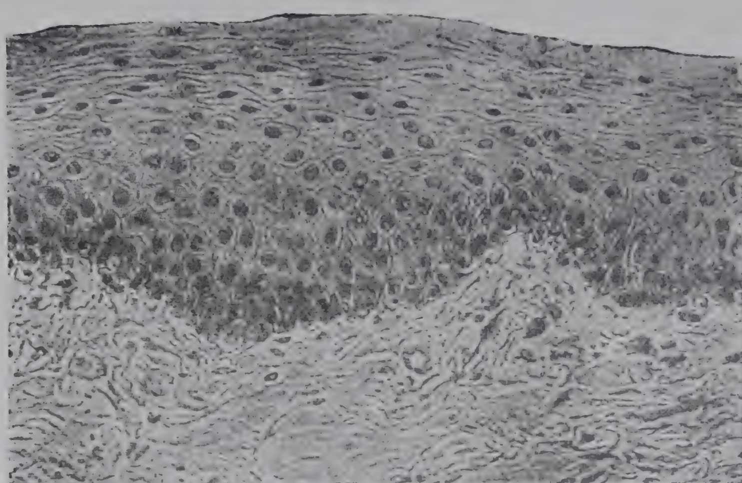


FIG. 80.—SECTION OF STRATIFIED EPITHELIUM FROM FAUCES OF RABBIT.
Magnified 240 diameters. Photograph.

بہت زیادہ واقع ہونے لگتا ہے (Lim) اِن تجہیزات کی تلوین ہیماٹاکسیلین یا آئرن ہیماٹاکسیلین یا سافرےنین (saffranin) سے ہو سکتی ہے (دیکھو ضمیمہ)۔

ایک خلیہ کا نقشہ نواتہ کی ساکت حالت میں اور دوسرے خلیوں کا جن میں نواتے کیریوکائنیسس کے مختلف مدارج میں ہوں نقشہ کھینچو۔

جل تھلیا کے سادہ کیسہ دار (sacculated) جلدی غدد (skin-glands) کا مطالعہ بھی نیوٹ کی جلد کی تراشوں میں کیا جا سکتا ہے۔

سر حلمہ (epithelium) وہ ساخت ہے جو تمام خلیوں سے بنتی ہے، جنکو مادہ بین الخلیاۃ یا لازقی جرم (cement substance) کی نہایت خفیف مقدار جدا کرتی ہے عموماً اِن خلیوں کی ترتیب ایک پھیلاؤ کی صورت میں ہوتی ہے جو کسی آزاد سطح کو ڈھانکتا ہے، لیکن یہ خلیے ٹھوس انبار کی صورت میں بھی مجتمع ہو سکتے ہیں، جیسا کہ بعض غدد میں پایا جاتا ہے۔

سر حلمی خلیوں کی بناوٹ اور وہ تغیرات جو ان خلیوں کے انقسام میں واقع ہوتے ہیں، نیوٹ (newt) یا سلامانڈر ٹیڈپول (salamander-tadpole) کے
64 براد مہ (epidermis) میں بخوبی نظر آتے ہیں (تصویر 79)، کیونکہ بمقابلہ دیگر پستانی حیوانات کے اُن میں خلیے اور نواتے بہت زیادہ بڑے ہوتے ہیں۔

سر حلمی خلیہ، دوسرے خلیوں کی طرح، تخزینہ (protoplasm) اور نواتہ (nucleus) پر مشتمل ہوتا ہے۔ تخزینہ کا منظر یا تو دانہ دار یا جالدار ہو سکتا ہے، یا اسمیں ریشک (fibrils) نظر آسکتے ہیں۔ نواتہ کی شکل گول یا بیضوی ہوتی ہے۔ عموماً نواتہ ایک ہی ہوتا ہے، مگر دو نواتے بھی ہو سکتے ہیں۔ خلوی جرم (cell-substance) کے کیمیائی مزاج میں اکثر تغیر واقع ہو جاتا ہے۔ اُس کا بیرونی طبقہ سخت ہو کر ایک قسم کی جھلّی سی بنا دیتا ہے، یا خلیہ بتمام سینگ کی طرح سخت و کرخت (قرنی) ہو جاتا ہے (keratinised)۔ یا خلیہ کے اندر کوئی خاص مادہ پیدا ہو کر بالآخر خارج کر دیا جاتا ہے یا جسم اوسے استعمال کر لیتا ہے جیسا کہ غدد مفرزہ (secreting glands) میں ہوتا ہے۔

سرحلمہ کے اقسام

سرحلموں کی تقسیم قدرے غیر منطقی طور پر کچھ تو خلیوں کی ترتیب اور شکل کے 65
لحاظ سے، اور کچھ ان کے افعال کے لحاظ سے کیجاتی ہے۔ مثلاً ہم سرحلمہ کو قشری (scaly) یا فرشی (pavement) مکعب (cubical) اسطوانی (columnar) غدی (glandular) اور ہدبی (ciliated) کے ناموں سے یاد کرتے ہیں۔ ان میں بیشتر سادہ (simple) سرحلمے ہیں، جن میں خلیوں کی گہرائی صرف ایک ہی تہ کی ہوتی ہے۔ اگر سرحلمہ کئی پرت تہ بر تہ بنائے تو اوسے طبقاتی (stratified) کہتے ہیں اور ایسی صورت میں مختلف طبقوں میں متناظر خلیے ہوتے ہیں۔ جب طبقاتی سرحلمہ میں صرف تین یا چار پرت ہوں تو اُسے "اعرانی" (transitional) کہتے ہیں۔ سرحلمہ کی تقسیم بلحاظ افعال بھی بآسانی اختیار کی جاسکتی ہے۔ اس صورت میں ہمیں محافظی سرحلموں (protective epithelia) کے عنوان کے تحت میں فرشی، طبقاتی، اور اعرانی (transitional) اقسام کو، اور مفرز سرحلموں (secreting epithelia) کے تحت میں مکعبی، اسطوانی[له] اور غدی (اس عنوان میں طبقاتی سرحلموں کے بعض اقسام بھی آئینگے) اقسام کو شمار کرنا چاہئے۔ لیکن ہدبی سرحلموں (ciliated epithelia) کی ایک جداگانہ قسم ہوگی جیسا کہ مندرجۂ بالا تقسیم میں بیان ہوچکا ہے۔

طبقاتی سرحلمہ (stratified epithelium) (تصویر 80) یہ قرنیہ (cornea) کی سامنے کی سطح کو ڈھانپتا، دہن (mouth)، بلعوم (pharynx) کے زیرین حصہ، غذا کی نالی (gullet)، برز کی نالی (anal canal)، اور پیشاب کی نالی (urethra) کے کچھ حصہ پر استر کرتا ہے، اور براَدمہ (epidermis) بناتا ہے جو

حاشیہ له۔ امعاء کے اسطوانی سرحلمہ کا تعلق عملِ انجذاب (absorption) سے بھی اوسیقدر ہے جتنا کہ عملِ افراز سے۔ لیکن انجذاب کو ایک قسم کا افراز بالعکس ہی سمجھنا چاہئے۔



FIG. 81.—SECTION OF EPIDERMIS OF CAT'S FOOT, SHOWING INTERCELLULAR CHANNELS, WITH BRIDGING FIBRILS. (Kolossow.)



FIG. 82.—SECTION THROUGH THE DEEPER LAYERS OF A STRATIFIED EPITHELIUM, SHOWING FIBRILS, *f*, PASSING FROM CELL TO CELL ACROSS THE INTERCELLULAR SPACES. (Ranvier.)

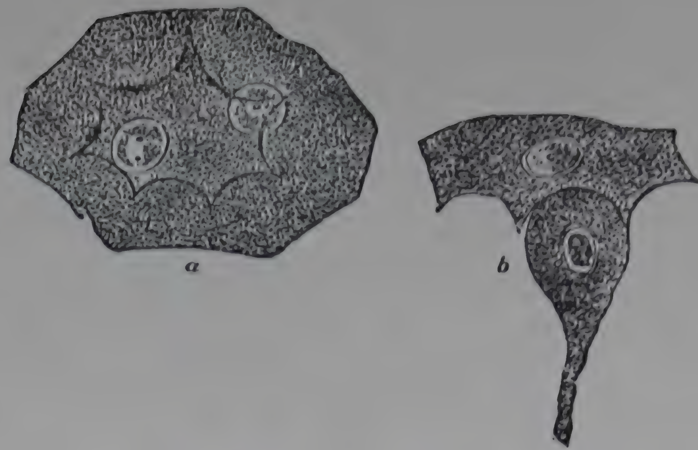


FIG. 84.—EPITHELIAL CELLS FROM THE BLADDER OF THE RABBIT. (Klein.) Magnified 500 diameters.

a, large flattened cell from the superficial layer, with two nuclei and with strongly marked ridges and intervening depressions on its under surface; *b*, pear-shaped cell of the second layer adapted to a depression on one of the superficial cells.

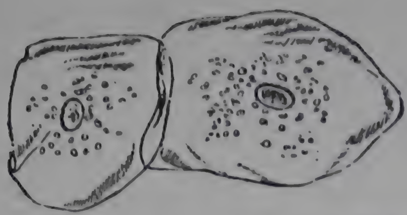


FIG. 83.—EPITHELIUM-SCALES FRO THE INSIDE OF THE MOUTH (Sharpey.) Magnified 260 diameters



FIG. 85.—PAVEMENT EPITHELIUM OR ENDOTHELIUM OF A SEROUS MEMBRANE. NITRATE OF SILVER PREPARATION. CARMINE STAINING OF NUCLEI.

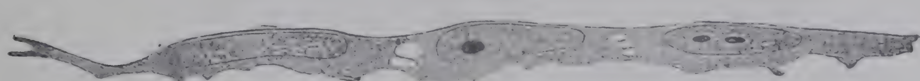


FIG. 86.—ENDOTHELIUM-CELLS OF SEROUS MEMBRANE SEEN IN PROFILE VIEW, SHOWING PROTOPLASMIC BRIDGES STRETCHING ACROSS THE INTERCELLULAR SPACES. (M. Heidenhain.)

66 جلد کو ڈھانکتا ہے۔ وہوکل کارڈز (vocal cords) طبقاتی سرحلمہ سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں۔
نیز عورتوں میں یہ مہبل (vagina) اور فم رحم (os uteri) میں استر کرتا ہے۔ سطح کے قریب ترین خلیے ہمیشہ چپٹے اور چھلکے نما ہوتے ہیں، لیکن نسبتہً گہرے خلیے کثیر السطوح، اور عمیق ترین پرت کے خلیے قدرے اُسطوانی شکل کے ہوتے ہیں۔ مزید برآں عمیق خلیے نرم اور نخمزینی (protoplasmic) ہوتے ہیں اور انھیں بین خلوی نالیوں کا ایک نظام ایک دوسرے سے جدا کرتا ہے۔ اِن نالیوں کو متعدد ریشک اس طرح عبور کرتے ہیں کہ ایک خلیہ سے دوسرے خلیہ کی طرف گذر کر خلیوں کو، جبکہ وہ جدا کردئے جائیں، "خاردار" شکل کا بنا دیتے ہیں (prickle-cells)۔ یہ عبور کرنے والے ریشک طبقاتی سرحلمہ کے ساتھ مخصوص نہیں ہیں بلکہ دوسری بہت سی ساختوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔

زیادہ عمیق خلیے کیریوکینیسس کے ذریعہ بڑھتے ہیں۔ جوں جوں نوساختہ خلیے بڑے ہوتے جاتے ہیں، اپنی سطح کے پاس کے خلیوں کو سطح کے قریب ڈھکیلتے ہیں، حتی کہ یہ بالآخر جھڑ جاتے ہیں۔ جب یہ سطح کے قریب پہونچتے ہیں تو سینگ کی طرح کرخت یا قرنی (keratinised) ہوجاتے ہیں، اور برادمہ کی صورت میں توانکی خلوی شکل بالکل غائب ہوجاتی ہے۔ لیکن قلویات کے تعامل سے یہ کسی حدتک پھر اُسی صورت کے بن سکتے ہیں (دفعہ ۲)۔ دہن کے طبقاتی سرحلمہ کے جھڑے ہوئے سطحی خلیے، جو لعاب دہن میں بکثرت نظر آتے ہیں (دفعہ ۱) برادمہ کے ایسے ہی خلیوں کے نسبت کم متغیر ہوتے ہیں اور اُن میں ایک نواۃ کے آثار ابتک باقی نظر آتے ہیں (تصویر -83)۔

67 انسانی جلد کے طبقاتی سرحلمہ میں بہت سے خصائص پائے جاتے ہیں، جنکا بیان آگے جلد کی بحث میں آئے گا۔

اِعرافی سرحلمہ (transitional epithelium) کا نام اُس طبقاتی سرحلمہ کو دیا گیا ہے جو خلیوں کی صرف تین یا چار پرتیں رکھتا ہے۔ اِس قسم کا سرحلمہ مثانہ (urinary bladder) حالب (ureter) اور حوض گردہ (pelvis of the kidney) میں پایا جاتا ہے۔ سطحی خلیے (تصویر- 84, a) بڑے اور چپٹے ہوتے ہیں اور اِن میں اکثر دو نواتے ہوتے ہیں۔ اُن کی آزاد سطح ایک پوست دار طبقہ (cuticular stratum) سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہے اور اُن کی نیچے کی سطح پر نشیب ہوتے ہیں، جن میں اِن کے بعد کے

پرت کے ناشپاتی نما خلیوں کے بڑے سرے ٹھیک بیٹھ جاتے ہیں (تصویر 84,b)۔ناشپاتی نما خلیوں کے گاؤدم سروں کے درمیان ایک یا دو پرت چھوٹے کثیر السطوح خلیوں کے پائے جاتے ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ انہی عمیق خلیوں کی تقسیم بذریعہ مائٹوسس ہوکر اِس سرحلمہ کی تجدید واقع ہوتی ہے۔ ممکن ہے کہ سطحی خلیوں میں بھی تکثیر کا عمل واقع ہوتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ اُن کے نواتوں کا انقسام اسے مائٹاٹک طریقہ سے ہوتا ہے۔ (ملاحظہ ہو تصویر 19، صفحہ 12-)۔ 68

سادہ قشری یا فرشی سرحلمہ (simple scaly or pavement epithelium)

یہ پھیپھڑوں کی چھوٹی چھوٹی تھیلیوں میں، پستان کی نالیوں میں گردے کے اندر [ہینلے کی نالیوں ("tubes of Henle") میں جسم ملفیجی (Malpighian body) کے کیسوں میں استر کاری کرتے ہوئے اور گلامیرولائی (glomeruli) یعنے عروق دمویہ کے گچھوں کو ڈھانکتے ہوئے] نیز مصلی جھلیوں (serous membranes) کے کہفوں پر استر کرتے ہوئے، اور قلب، عروق دمویہ اور عروق لمفائیہ کے اندر، پایا جاتا ہے۔ جب یہ اندرونی سطحات مثلاً مصلی جھلیوں، عروق دمویہ اور عروق لمفائیہ کی اندرونی سطحات، میں واقع ہوتا ہے تو اسے دَرحلمہ (endothelium) یا گاہے میاں حلمہ (mesothelium) بھی کہتے ہیں۔ کالوساؤ (Kolossow) نے بتایا ہے کہ مصلی سرحلمے (serous epithelium) کے خلیوں میں ایک نہایت باریک مختلطہ حاشیہ ہوتا ہے جو معلوم ہوتا ہے کہ خلیوں کی آزاد سطحوں پر نہایت گنجان روؤں کے باریک انبار سے بنتا ہے، کسیقدر ویسا ہی جیسا کہ اُستوانی خلیوں پر پایا جاتا ہے۔ یہ روئیں ایک متجانس الاجزا حاشیہ پر مسکن رکھتے ہیں۔ اس قسم کا حاشیہ درحلمہ کا ایک عام خاصہ معلوم ہوتا ہے، کیونکہ وہ عروق دمویہ کے درحلمہ میں بھی پایا جاتا ہے۔ لیکن روؤں کا انبار صرف مصلی جھلیوں کے درحلمہ میں پایا جاتا ہے، کم ازکم پستانی حیوانات میں تو ایسا ہی ہوتا ہے۔ کالوساؤ کے بیانات کی تصدیق متعدد دوسرے مبصرین سے ہوچکی ہے۔

بعض جل تھلیے حیوانات میں باریطونی سرحلمے کے بعض حصوں پر اہداب (cilia) پائے جاتے ہیں (Klein)۔

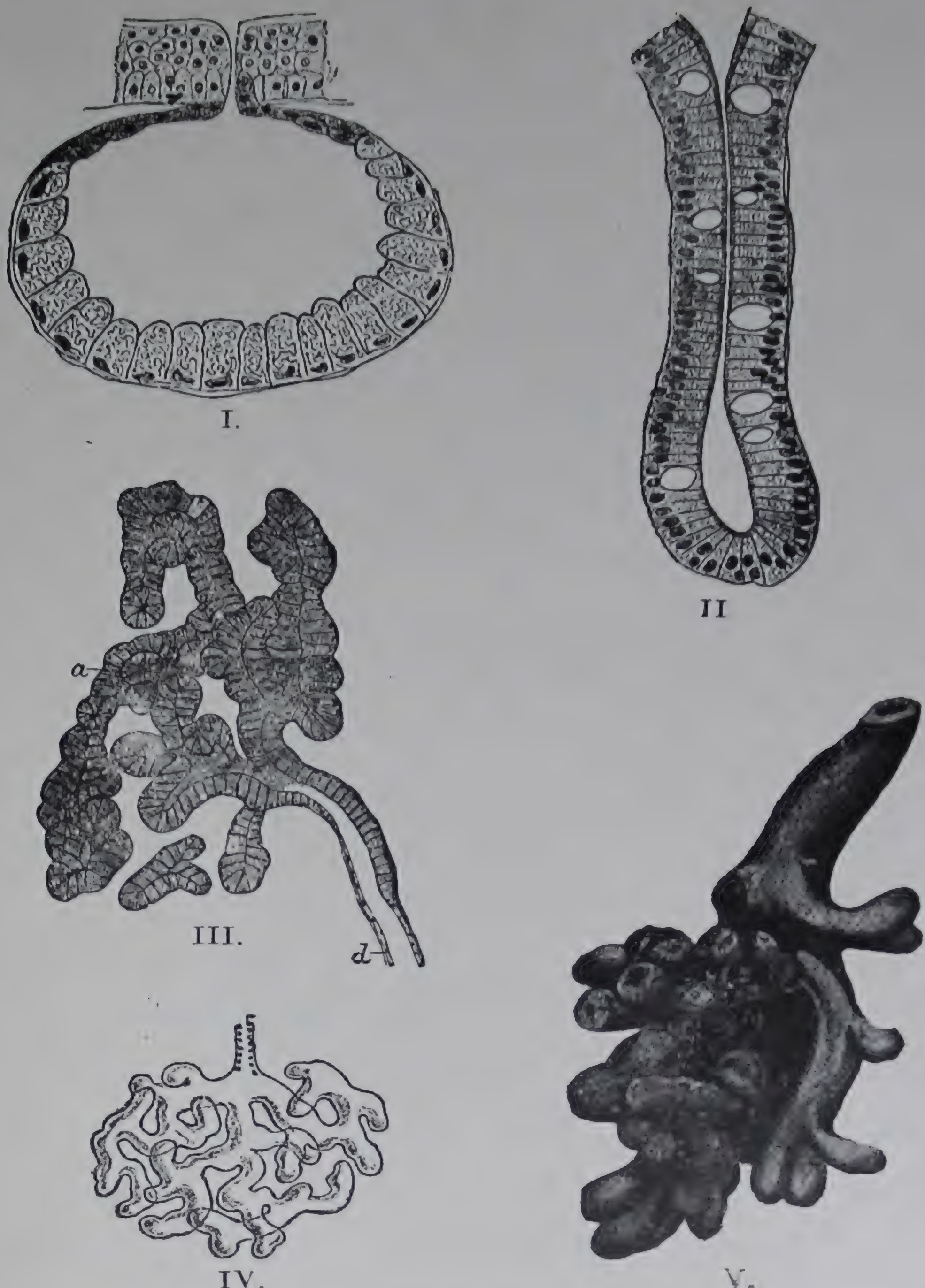


FIG. 87.—VARIOUS KINDS OF GLANDS.

I. Simple saccular gland from amphibian skin (Flemming). II. Simple tubular gland from intestine (Flemming). III. A small racemose gland with a simple duct, *d*, into which a number of irregularly tubular acini, *a*, open (Klein). IV. Part of a tubulo-racemose gland with the acini unravelled (Flemming). V. Wax model of a small tubulo-racemose gland from the epiglottis (Maziarski).

غدی سر حلمہ اور غدد مفرزہ

GLANDULAR EPITHELIUM & SECRETING GLANDS

غدی سر حلمہ (glandular epithelium) اُن تمام اعضاء کی جو غدد مفرزہ (secreting glands) کے نام سے مشہور ہیں، ایک ضروری ساخت ہے یہ غدد دو خاص قسموں کے ہوتے ہیں۔ وہ جو بہایت مشہور ہیں اور جنہیں غدد مفرزۂ ظاہرہ (externally secreting glands) کہتے ہیں، ایک قنات رکھتے ہیں جو غدہ کے تمام حصوں میں منقسم ہو کر پھیلتی ہے اور جس کے ذریعہ غدّی خلیوں کے افرازی فعل کی پیداوار ایک کھلی سطح پر لائی جاتی ہے۔ وہی سطح جس پر غدد کے کھلنے کا مقام ہے پیچدار صورت میں اندر لپٹے کھا کر غدہ کی شکل اختیار کر لیتی ہے اور غدّوں کا سر حلمہ اِس سطح کے سر حلمہ کے ساتھ مسلسل ہو جاتا ہے اور بعض حالات میں تو، بالخصوص جبکہ وہ سطح جس پر غدہ کھلتا ہے اُسطوانی سر حلمہ سے ڈھکی ہوئی ہو، اُس سر حلمہ کی نوعیت کا ہوتا ہے۔ دوسری صورتوں میں اُس کی نوعیت سطح کے سر حلمہ سے مختلف ہوتی ہے، اور جوں جوں اُس کی قنات کا تعاقب پیچھے غدہ کے گوشوں یا جوفیزوں (alveoli)، کی طرف کیا جائے وہ بھی متغیر ہوتا جاتا ہے۔ اور فی الحقیقت اُنہیں جوفیزوں کے اندر مخصوص غدّی خلیے، جو عموماً کثیر السطوح شکل کے ہوتے ہیں، پائے جاتے ہیں۔ تکوین غدّہ کے لئے سر حلمہ کی ایسی ہر دروں پیچی
70 (involution) یا دراُفزائش (ingrowth) ابتدائے ساخت میں سادہ نوعیت کی ہوتی ہے، اُس کی شکل صراحی نما یا امتحانی نلی (test-tube) جیسی ہوتی ہے، اور وہ خلیوں کے ایک ٹھوس تودہ سے پُر ہوتی ہے، لیکن یہ تودہ جلد ہی کھوکھلا پڑ جاتا ہے اور صرف چند خلیے باقی رہ کر دروں پیچ کی سرحدی اتصال بافتی جھلّی کا استر بنا دیتے ہیں۔ غدّہ یا تو سادہ اور غیر منشعب رہ جاتا ہے (سادہ تھیلیدار = simple saccular) یا سادہ نالی نما غدہ (simple tubular gland) (تصویر 87, I & II)، یا منشعب ہو کر ایک پیچیدہ ساخت، کبھی چھوٹے اور کبھی بڑے جُثّہ کی، بنا دیتا ہے [جسکو مرکب نالی نما (compound tubular) اور مرکب تھیلی دار (compound saccular) یا عنقودی (racemose) غدہ کہتے ہیں]

تصویر 87, III, IV, V]- اِن کی مثالیں علی الترتیب گُردوں اور غدد لعابیہ سے ملتی ہیں۔ وہ خلیّے جو غدہ کا افراز پیدا کرتے ہیں اور جو نالی نما غدد میں چھوٹی نالیوں کے افرازی حصّوں، یا کسی عنقودی غدہ کی قناتوں کے سروں پر کی جوفیزے دار کلانیوں (alveolar enlargements) یا عُنیبوں (acini) کا استر بناتے ہیں، افرازی سرگرمی کے وقفوں میں اکثر کسی حد تک یا تمامتر ذرات سے پُر رہتے ہیں۔ افرازی سرگرمی کے دوران میں یہ ذرّات خارج یا حل ہو کر افراز کے اندر شامل ہو جاتے ہیں۔ غدد مفرزہ میں ہمیشہ بکثرت عروق دمویہ پھیلتے ہیں اور عموماً اعصاب بھی۔ عروق دمویہ جوفیزوں (alveoli) میں اُس اتصالی بافت کے اندر آتے ہیں جو غدہ کے عنیبوں (acini) اور عنیبوں کے مجموعوں (لختکوں = lobules) کو مجتمع رکھتی ہے۔ اعصاب کچھ تو عروق دمویہ کو اور کچھ افراز پیدا کرنے والے سرحلی خلیّوں کو پہنچتے ہیں۔

جگر دوسرے تمام غدد مفرزہ سے اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ وہ سرحلہ کا استر رکھنے والے نالی نما عنیبوں (tubular acini) کے بجائے خلیوں کے ٹھوس تودوں (کبدی لختکوں = hepatic lobules) سے بنتا ہے۔ علاوہ ازیں وہ اپنی دموی رسد (blood supply) کی نوعیت میں، نیز خون اور کبدی خلیّات (liver-cells) 71
کے باہمی تعلقات میں دوسرے اہم اختلافات ظاہر کرتا ہے۔

غدد مفرزہ کی دوسری قسم میں، جنہیں غدد مفرزۂ باطنیہ (internally secreting or endocrine glands) کہتے ہیں، قناتیں موجود نہیں ہوتیں۔ پہلے انہیں طحال اور لمفائی ساختوں کے ساتھ غیر قناتی غدد (ductless glands) شمار کیا جاتا تھا۔ لیکن حقیقی غدد مفرزہ باطنیہ بھی افرازات ظاہرہ بنانے والے اعضا کی طرح ایسے سرحلی خلیّوں سے بنتے ہیں، جو کبھی تو ٹھوس تودوں کی صورت میں [جیسے کہ سوپرا رینل (supra-renal) میں] اور کبھی کھوکھلے آبلوں کے گرد واقع ہوتے ہیں (جیسے کہ تھیرائڈ میں) اور یہ افرازی مادّے سے پُر ہو جاتے ہیں۔ چونکہ اِن غدد میں کوئی قنات نہیں ہوتی لہٰذا اِن کا افراز خون میں یا تو راست غدہ کے عروق دمویہ سے یا بالواسطہ عروق لمفائیہ کے ذریعہ پہنچ جاتا ہے۔

غدد اور دوسری سرحلی بافتوں کا تفصیلی بیان اُس وقت تک ملتوی رکھا جاتا ہے۔

جبکہ اُن اعضا کا بیان آئے جنمیں یہ واقع ہوتے ہیں۔ لیکن اُسطوانی اور ہدبی سر حلموں کا بیان آئندہ سبق میں دیا جائے گا۔

بال (hairs) اور **ناخن** (nails) اور **دانتوں کا مینا** (enamel of teeth) متغیر شدہ سر حلمی بافتیں ہیں۔ اِن کا بیان علی الترتیب جلد اور دہن کے ساتھ دیا جائے گا۔

آٹھواں سبق

اسطوانی اور ہدبی سرحلمہ

COLUMNAR & CILIATED EPITHELIUM

اہداب (cilia) کا عمل

۱۔ ہلکائے ہوئے گلیسرین سرحلمے کے ایک ٹکڑے کو توڑو، جو (مینڈک 72
کی) مخاطی جھلّی کے ایک ایسے نہایت چھوٹے حصہ سے حاصل کیا گیا ہو جو چند گھنٹے تک ایک فیصدی طاقت کے آزہک ایسڈ میں رکھا جانے کے بعد بالآخر چند روز تک پانی میں گلا لیا گیا ہو۔ شیشۂ محافظ پر تھپ تھپانے سے خلیّے بآسانی جدا ہو جاتے ہیں۔ دو ایک خلیّوں کو ناپ کر ان کا نقشہ کھینچو۔ شیشۂ محافظ کو فی الفور گولڈ سائز کے ذریعہ ثبت کر لینا چاہئے۔

۲۔ مینڈک کی مری (oesophagus) سے یا کسی پستانی حیوان کے قصبۃ الریہ (trachea) سے ہدبی سرحلمے (ciliated epithelium) کی تجہیز تیار کرو۔ منتخب کردہ ساخت کو پہلے یا تو گذشتہ تجہیز کی طرح آزہک ایسڈ میں رکھا جائے، یا چند روز تک کرومک ایسڈ کے محلول (ایک حصہ ۲۰۰۰ حصہ رنگہ میں) کے اندر بھگو کر گلا لیا جائے۔ دو ایک خلیّوں میں پیمائش کرو (الف) خلیّوں کا طول، (ب) اہداب کا طول، (ج) نواۃ کا حجم۔ دو تین خلیّوں کا نقشہ کھینچو۔

۳۔ بحری سیپ (mussel) (تصویر ـ 89) کے گلپھڑے کی ایک یا دو سلاخوں (bars) کا سمندر کے پانی میں ترکیب کرو۔ بڑے اہداب کے عمل کا مطالعہ کرو۔ اب تجہیز کو تانبے کے گرم اسٹیج (ملاحظہ ہو چھٹا سبق)

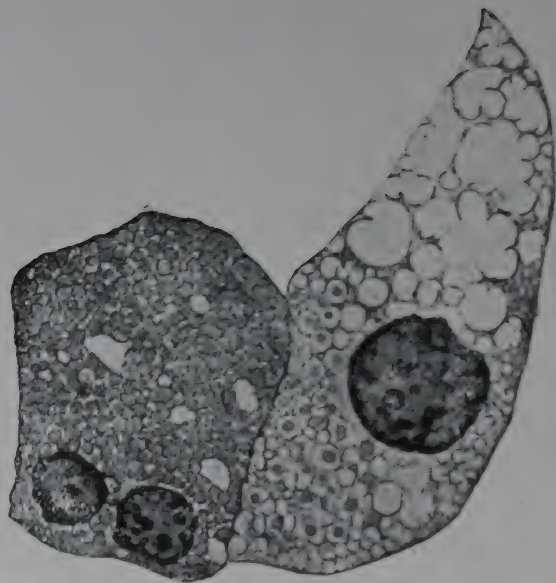


FIG. 88.—TWO CELLS FROM A CUTANEOUS GLAND OF SALAMANDER-LARVA, SHOWING THE SECRETION GRANULES. (Gurwitsch.)

The left-hand cell, which has two nuclei, is filled with granules. In the right-hand cell the granules are becoming swollen and dissolved.

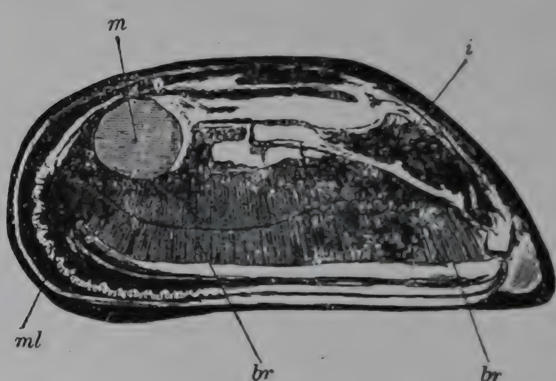


FIG. 89.—MUSSEL (MYTILUS EDULIS), FROM WHICH ONE SHELL-VALVE (THE RIGHT) AND THE CORRESPONDING MANTLE-LOBE HAVE BEEN REMOVED.

br, br, the expanded gills or branchiæ, which, owing to the little bars of which they are composed, present a striated aspect ; *ml*, mantle ; *m*, cut adductor muscle ; *i*, mass of viscera ; the dark projection just below is the foot.

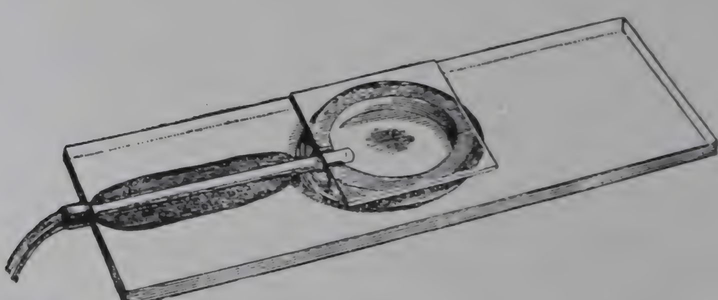


FIG. 90.—MOIST CHAMBER ADAPTED FOR PASSING A GAS OR VAPOUR TO A PREPARATION UNDER THE MICROSCOPE.

پر رکھکر حرارت کے درجہ کو آہستہ آہستہ بڑھانے کا اثر بغور دیکھو۔
سبق کے اختتام تک اِس تجہیز کو علٰحدہ رکھدو کیونکہ اُسوقت تک بہت سے اہداب سست پڑ جائینگے۔ جب یہ حالت واقع ہوجائے تو پوٹاش کے ھلکے محلول (پوٹاشیم ہائیڈریٹ ایک حصہ، سمندر کا پانی ہزار حصہ) کا ایک قطرہ شیشۂ محافظ کے نیچے گذارو اور اُس کا اثر دیکھو۔

۴۔ شریحہ پر کانچ کی ایک چھوٹی نلی کا ٹکڑا لاکھ سے اِسطرح چسپاں کردو کہ نلی کا ایک سرا تقریباً شریحہ کے مرکز میں آجائے۔ اس کو اچھی طرح کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ شریحہ کو گرم کیا جائے اور اُس پر قدرے لاکھ کو پگھلا کر سرد ہونے دیا جائے۔ پھر کانچ کی نلی کو گرم کرکے شریحہ پر لگا دیا جائے اور اسطرح وہ لاکھ کے اندر جم جائیگی۔ اب ماڈیلنگ ویکس (modeling wax) یعنے قالب بنانے کا موم یا پلاسٹی سین (plasticine) کا ایک حلقہ (نصف انچہ قطر کا اور نلی سے خوب اوپر نکلتا ہوا) اس طرح لگادو کہ نلی کا سرا اُس کے اندر آجائے۔ گیس کے باہر نکلنے کے لئے نلی کے سرے کے مقابل، حلقہ میں ایک گہرا کٹاؤ (notch) یا چھید بنادو۔ حلقہ کے اندر پانی کا ایک قطرہ چھوڑدو (تصویر 90)
شیشۂ محافظ پر گلپھڑے کی ایک سلاخ سمندر کے پانی کی خفیف ترین مقدار میں 73
رکھدو۔ حلقہ پر شیشۂ محافظ کو اولٹ کر ایک دوسرے شریحہ کی مدد سے اُسے آہستہ اور یکسانیت کے ساتھ نیچے دبادو۔ اب تجہیز ایک مرطوب خانہ (moist chamber) کے اندر معلّق ہوگی جس میں شیشۂ محافظ کے اندر سے اُس کا معائنہ کیا جاسکتا ہے اور (جس میں گیس یا بخارات داخل کرکے اُن کے اثرات کا مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ شریحہ کو خوردبین کے اسٹیج کے ساتھ ایک چٹخنی (clamp) کے ذریعہ سے خوب مستحکم لگا دینا چاہئے۔

مرطوب خانہ کی راہ CO_2 گیس گذارو اور اُس کے اثر کا مشاہدہ کرنے کے بعد بجائے اُس کے ہوا داخل کرو (تصویر 91) اسی طرح اس عمل کا اعادہ ایتھر (ether) اور پھر کلوروفارم (chloroform) کے بخارات سے کرو۔

اسطوانی سرحلمہ (columnar epithelium) اور ہدبی سرحلمہ (ciliated epithelium)

بیشتر مخاطی جھلیوں کی اندرونی سطح کا استر بناتے ہیں۔ یہ
جھلیاں مخاط (mucus) سے رطوبت حاصل کرتی اور ایسی نالیوں کا استر بناتی ہیں جو باہر
سے راہ رکھتی ہیں، مثلاً غذا کی نالی اور تنفسی اور تناسلی راستے۔ اسطوانی سرحلمہ کے خلیے ایک
واحد طبقہ بناتے ہیں جسکی دبازت اُس کے ترکیبی خلیوں کے طول کے لحاظ سے مختلف
ہوتی ہے۔ جب خلیے چھوٹے ہوتے ہیں تو سرحلمہ کو مکعبی (cubical) کے نام سے
خطاب کرتے ہیں۔ اِس کی مثال اس سرحلمہ میں ملتی ہے جو تھیرائڈ غدہ (thyroid
gland) کے آبلوں کا استر بناتے ہیں (تصویر 92)۔ اُسطوانی سرحلمہ کے خلیے (تصویر
93) منشوری اُستوانوں (prismatic columns) کے شکل کے ہوتے ہیں، جو پہلو بہ پہلو ایسے 74
گنجان جمے ہوئے ہوتے ہیں کہ جب سطح کی طرف سے دیکھا جائے تو ایک پچی کاری کا کام
(mosaic) نظر آتا ہے۔ اکثر وہ اپنے جُڑے ہوئے سروں کی جانب گاؤدم ہوتے جاتے
ہیں اور یہ سرا عموماً قلم کیا ہوا اور ایک اتصال بافتی سطح پر جما ہوا ہوتا ہے۔ آنت کے
استر کرنیوالے اسطوانی خلیوں کی آزاد سطح پر ایک دبیز مخطط کور رنگی ہوئی ہوتی ہے (تصاویر
97 تا 93) جو گاہے گریدی ہوئی تجہیزات میں ٹوٹ کر علٰحدہ نکل جاتی ہے اور اُسکی
شکل اہداب کے ایک ٹھوس تودہ سے بہت کچھ مشابہ نظر آتی ہے (ملاحظہ ہو صفحہ 78)۔
خلیہ کا تخزینہ عموماً خالیہ دار یا دانہ دار ہوتا ہے۔ مخطط کور اور تخزینہ کے مابین ایک 75
نہایت اعلیٰ درجہ کی انعکاسی (چمکدار) تکلی ہوتی ہے، جس میں نہایت باریک ڈمبل نما
ذرات انتصابی طور پر جمے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ مخطط کور اِس تکلی کی وساطت سے
ریشکوں یا دھاریوں کے ساتھ جو خلوی تخزینہ کے اندر دوڑتے ہیں، مربوط ہوتی ہے
(تصاویر 95, 96)۔ ڈمبل نما ذرات کے متعلق قیاس کیا جاتا ہے کہ یہ اجسام مرکزیہ کی
تکثیر سے پیدا ہو جاتے ہیں، لیکن یہ بات کامل طور پر ثابت نہیں سمجھی جا سکتی۔ نواتہ
بیضوی الشکل اور جالدار ہوتا ہے۔ خلیوں کی جانبی کوریں اکثر کسیقدر ناہموار اور دانہ دار
ہوتی ہیں۔ یہ ایباتی جسیمات ابیض کی موجودگی کا نتیجہ ہے، جو عموماً اسطوانی خلیوں کے مابین
کم از کم آنت کے اندر تو ضرور، پائے جاتے ہیں۔ چربی دار غذا کھانے کے بعد چھوٹی آنت
کے سرحلمی خلیوں میں چربی کے دانے موجود ہوتے ہیں جو آزمک ایسڈ

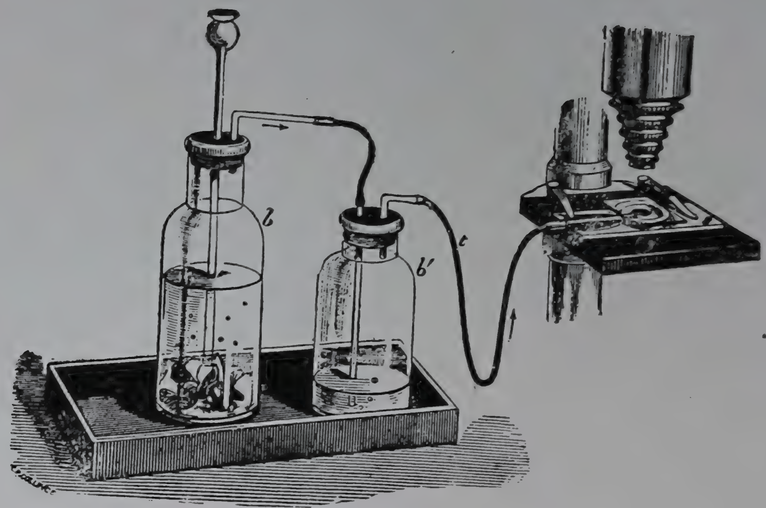


FIG. 91.—METHOD OF SUBJECTING A PREPARATION TO A STREAM OF CARBON DIOXIDE.

b, bottle containing marble and hydrochloric acid ; *b*,wash-bottle, connected by india-rubber tube, *t*, with the moist chamber, *s*.

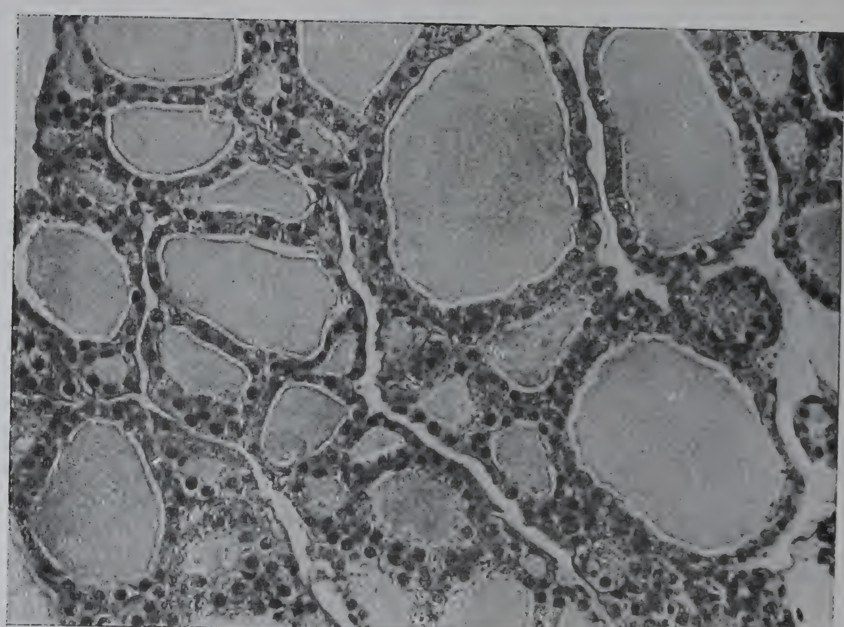


FIG. 92.—SECTION OF THYROID OF CAT. Magnified 200 diameters. Photograph.

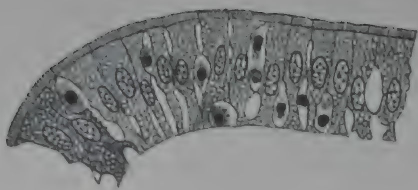


FIG. 93.



FIG. 94.

FIG. 93.—A ROW OF COLUMNAR CELLS FROM THE INTESTINE OF THE RABBIT.

Smaller cells are seen between the epithelium-cells ; these are leucocytes.

FIG. 94.—COLUMNAR EPITHELIUM-CELLS OF THE RABBIT'S INTESTINE.

More highly magnified.

The cells have been isolated after maceration in very weak chromic acid. The cells are much vacuolated, and one of them has a fat-globule adhering to it near its attached end ; the striated border (*str*) is well seen, and the bright disk separating it from the cell-protoplasm ; *n*, nucleus, with intranuclear net work ; *a*, a thinned-out wing-like projection of the cell which probably fitted between two adjacent cells.



FIG. 95

FIG. 95.—A COLUMNAR EPITHELIUM CELL, SHOWING MASS OF FIBRILS (CYTOMITOME) WITHIN THE CYTOPLASM. (M. Heidenhain.)

FIG. 96.—A GOBLET OR MUCUS-SECRETING CELL IN COLUMNAR EPITHELIUM. (M. Heidenhain.)

The centrosome is in the mucigen-mass. Part of an ordinary columnar cell is also shown.



FIG. 96.

والی تجہیزات (osmic preparations) کے اندر سیاہ رنگت قبول کر لیتے ہیں۔

اسطوانی سرحلمی خلیے تمام اندرون معدہ وامعاء پر استر کرتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ بیشتر غدد کی نالیوں میں بھی یہ موجود ہوتے ہیں اور گاہے ان کی افرازی نالیوں اور تھیلیوں (saccules) میں بھی۔ مبیض (ovary) کو ڈھانکنے والا سرحلمہ بھی ایک متغیر شدہ اسطوانی شکل کا ہوتا ہے، لیکن مخطط کورا اور دیگر متذکرۂ بالا اخصائصِ ساخت رکھنے والے خلیے صرف غذائی نالی اور اس کے بعض عطفوں (diverticula) میں ہوتے ہیں۔

"جام نما خلیے" (goblet-cells)۔ بیشتر اسطوانی سرحلموں کے بعض خلیے (تصویر 97) اور گاہے غدی، ہدبی اور برزخی سرحلموں کے خلیے مخاطین (mucin) کا افراز پیدا کرتے ہیں جو خلیہ کے اندر پیش مخاطین (mucigen) کے ذرات، کرویوں کی شکل میں مجتمع ہو جاتا ہے۔ یہ ذرات بالآخر پھول کر گول انبار بن جاتے ہیں جو باہم مجتمع ہو کر خلیے کے اس حصہ کو جو آزاد کور سے قریب ترین ہوتا ہے بہت کچھ پھلا دیتے ہیں۔ جب پیش مخاطین بصورتِ مخاط (mucus) باہر کیطرف ابھر آتا ہے تو خلیہ کا آزاد حصہ خالی ہو جاتا ہے، جس کے بعد خلیہ ایک جام یا پیالہ کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ اسیوجہ سے اس کو مندرجہ بالا نام سے یاد کرتے ہیں۔ نواتہ ہمیشہ خلیے کے وابستہ حصہ کے قریب جام یا ساغر کی ڈنڈی میں مسکن رکھتا ہے۔

یہ جام نما خلیے، جنکو "مفرزِ مخاط خلیوں" (mucus-secreting cells) کے نام سے مخاطب کرنا زیادہ موزوں ہوگا، معمولی اسطوانی اور ہدبی خلیوں کی، جن کے درمیان وہ پائے جاتے ہیں، محض عارضی تبدیل شدہ صورت نہیں ہیں، بلکہ مستقل طور پر متغیر شدہ خلیے ہیں۔ اپنے مخاط (mucus) کو بذریعۂ خروج دور کرنیکے بعد وہ پھر اسی طریقۂ
سابقہ سے اس کی ایک تازہ مقدار بنا لیتے ہیں۔ معدہ کی مخاطی جھلی پر کا تمام سطحی سرحلمہ 76
مفرز مخاط خلیوں سے بنا ہوا ہوتا ہے اور یہ خلیے غدد کے منہ کے اندر بھی پھیلے ہوتے ہیں، علی ہذا القیاس بڑی آنت کے اندر بھی سطح پر اور غدد کے اندر کے بیشتر خلیے جام نما ہوتے ہیں۔ کارلیئر (Carlier) کا خیال ہے کہ معدہ کی غشائے مخاطی والے خلیے تخزینی ریشوں کے ذریعہ پہلوی جانب سے باہم جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

ہدبی سرحلمہ (ciliated epithelium)۔ انسان میں تنفس کے راستوں اور

اُن کے فروعات کی تمامتر وسعت میں پایا جاتا ہے، لیکن نتھنوں کے بالاترین حصہ میں، جس میں اعصاب شامّہ (olfactory nerves) پھیلتے ہیں، بلعوم کے زیرین حصہ میں، اور شعبہ کی انتہائی شاخوں (terminal bronchioles) اور ریوی جوفیروں (pulmonary alveoli) میں نہیں ہوتا۔ ہدبی سرحلمہ فلوپی نالیوں (Fallopian tubes) یا بیض قناتوں (oviducts) میں اور رحم (uterus) کے بیشتر حصہ میں، خصیہ (testicle) سے نکلنے والی نالیوں میں، بطون دماغ (ventricles of brain) اور نخاع (spinal cord) کی قناۃِ مرکزی (central canal) میں بھی ہوتا ہے۔ ہدبی سرحلمہ کے خلیے عام طور سے (ہمیشہ نہیں) اُسطوانی شکل کے ہوتے ہیں (تصاویر 98,99)، لیکن اسطوانی خلیہ میں عموماً جو مخطط کور ہوتی ہے اُس کے بجائے اِن کی آزاد سطح پر بہایت باریک گاؤ دم رشتکوں (ارتعاشی اہداب = vibratile cilia) کا ایک گھا چڑھا ہوا ہوتا ہے۔ یہ اہداب دورانِ حیات میں خود بخود گاہے ادھر گاہے اودھر حرکت کرتے ہیں، اور اُس سیال میں جو اِنہیں ڈھانکتا ہے ایک رَو پیدا کر دیتے ہیں۔ جس کور پر اہداب جڑے ہوئے ہوتے ہیں وہ بحالتِ زندگی چمکدار ہوتی ہے تثبیت کے بعد وہ چھوٹے چھوٹے ہم پہلو "قاعدئی ذرات" (basal particles) سے بنی ہوئی معلوم ہوتی ہے جنمیں کے ہر ذرہ پر ایک ہدبہ (cilium) لگا ہوا ہوتا ہے۔

اون بڑے ہدبی خلیوں میں جو بعض حیوانات رِخوہ (molluscs) کی غذائی قنال میں استر بناتے ہیں (تصاویر 98، 99)، اور نسبتہً کم واضح طور پر فقری حیوانات (vertebrates) کے ہدبی خلیوں میں، قاعدئی ذرات خانہ کے تخزینہ کے اندر دوالی نما (varicose) رشتکوں کی صورت میں لمبے ہو کر داخل ہو جاتے ہیں جن کو اہداب کی جڑیں (rootlets) کہتے ہیں چونکہ حوینۂ منویہ (spermatozoon) کی دُم کے اندر کا محوری ریشہ (جسے بلاشبہ ایک ہدبہ سمجھنا چاہئیے) مرکزیہ کے تعلق سے پیدا ہوتا ہے" اس لئے خیال کیا جاتا ہے کہ معمولی ہدبی خلیہ کے اہداب بھی (تکثیر یافتہ) مرکزیہ کی پیداوار فروشیں ہیں۔ خرگوش (rabbit) کے اغدیدوس (epididymis) میں جسمیں ہدبی اور غیر ہدبی ہر دو قسم کے خلیے ہوتے ہیں، آخرالذکر میں ایک واحد مرکزیہ ہوتا ہے لیکن ہدبی خلیوں

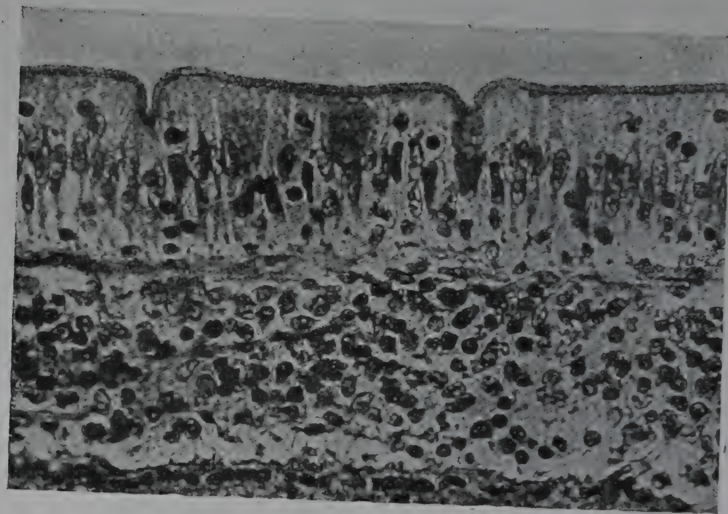


FIG. 97.—COLUMNAR EPITHELIUM COVERING THE SIDE OF A VILLUS OF THE INTESTINE (CAT). Magnified 200 diameters. (From a preparation by Professor Martin Heidenhain.)

One or two goblet-cells are seen amongst the ordinary cells.

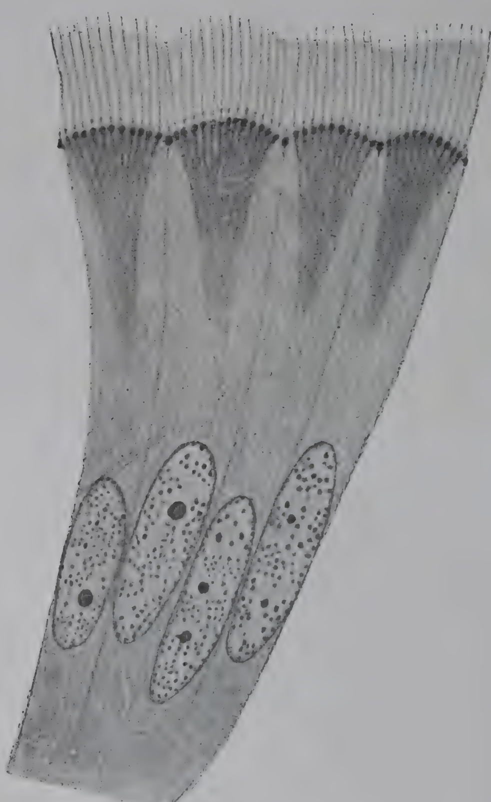


FIG. 98.—FOUR CILIATED CELLS. (v. Lenhossék.)



FIG. 99.—CILIATED CELL. FROM THE INTESTINE OF A MOLLUSC. (Engelmann.)

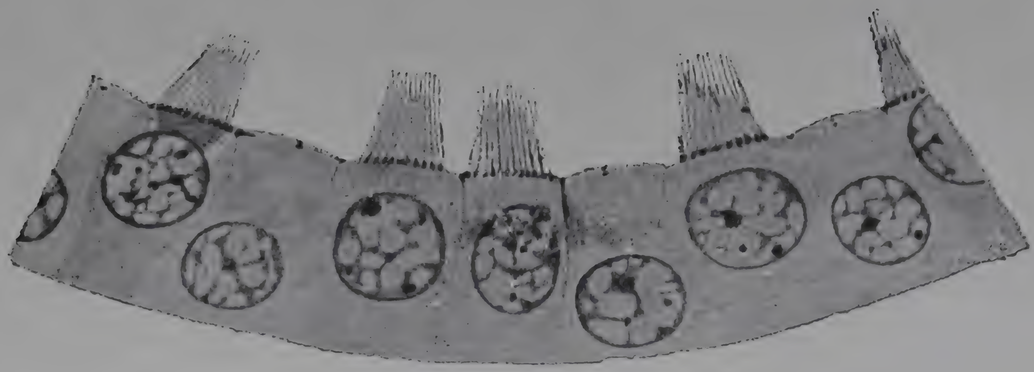


FIG. 100.—CILIATED AND NON-CILIATED CELLS FROM EPIDIDYMIS OF RABBIT. (v. Lenhossék.)

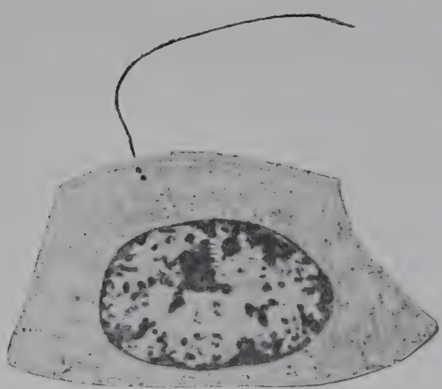


FIG. 101.—A RENAL EPITHELIUM-CELL OF SALAMANDER TADPOLE, WITH CENTRIOLE AND CILIUM. (Meves.)



FIG. 102.—MODEL TO ILLUSTRATE THE ACTION OF A CILIUM.

ئں مرکزیہ تو نہیں ہوتا مگر قاعدئی ذرات کا ایک سلسلہ ہوتا ہے جسکے نسبت
خیال کیا جاتا ہے کہ ممکن ہے کہ اصلی مرکزیہ کے تعدد سے بن گیا ہو (تصویر 100)۔ 78
سلامانڈر ٹیڈپول کے گردوں کے سرطمہ میں ہر خلیہ میں ایک واحد منقسم
شدہ مرکزیہ ہوتا ہے جس میں ایک واحد ہدبہ لگا ہوتا ہے (تصویر 101)۔
لیکن اندازہ ہوتا ہے کہ اہداب ہمیشہ قاعدئی ذرات سے نہیں پیدا ہوتے،
کیونکہ کبھی کبھی وہ قاعدئی ذرات سے پہلے ہی ظاہر ہوجاتے ہیں۔ اسٹراس
برجر (Strassburger) کا بیان ہے کہ پودے کے بذروں (spores) میں،
جنیں مرکزیئے نہیں ہوتے، اہداب خلیہ کے بروں مایہ (ectoplasm) کے
امیبائی زائدوں سے پیدا ہوجاتے ہیں۔ اسی طرح کے قاعدئی ذرات اور مستطیل
ریشے اسطوانی خلیوں میں پائے جاتے ہیں (صفحہ 78)۔ اغلب ہے کہ یہ
ہدبی خلیوں کے قاعدئی ذرات اور مستطیل ریشوں سے مماثل ہیں اور شاید ہدبی
خلیوں کے اہداب کا گچھا اسطوانی خلیہ کی مخطط کور کے بجائے ہوتا ہے، جو
کبھی کبھی بالکل اہداب کے گچھے جیسی دکھلائی دیتی ہے، اگرچہ اوس میں
اہدابی حرکات ظاہر نہیں ہوتیں۔

ایچ۔ ای۔ جارڈن (H. E. Jordan) کی رائے ہے کہ
اسامٹوسس ہدبی سرطمہ کے خلیہ کے تقسیم ہونیکا معمولی طریقہ ہے۔ وہ اسے
مرکزیوں کی متذکرہ بالا تبدیلِ ہیئت سے متعلق سمجھتا ہے۔

اہداب کا فعل

جب ہدبہ حرکت میں آتا ہے تو ایک لچکیلی چابک نما حرکت کے ساتھ بسرعت
اپنے اوپر ایک جانب جھک کر پھر فوراً بدستور سیدھا ہوجاتا ہے۔ سرگرمی کی حالت میں
یہ عمل اسقدر تیز ہوتا ہے اور اس کی لئے اسقدر متواتر (ایک سیکنڈ میں دس یا زیادہ بار)
ہوتی ہے کہ نظر اس کی حرکت کا ساتھ نہیں دیتی۔ کسی ہدبی سطح پر کے تمام اہداب ایک ہی
لمحہ میں حرکت میں نہیں آتے بلکہ اُن کی حرکت سطح کے اوپر لہروں کی صورت میں رواں

ہوتی ہے۔ اگر عام سطح پر سے کوئی ایک خلیہ جدا ہو جاتا ہے تو اُس کے اہداب ذرا دیر اور حرکت جاری رکھتے ہیں، لیکن اگر اہداب، خلیہ سے جدا کر دیئے جائیں تو اُن کی حرکت فی الفور بند ہو جاتی ہے۔ تاہم اگر خلیہ کے تخزینہ کا کچھ حصہ جدا ہو کر اُن کے ساتھ آجائے تو وہ کچھ عرصہ تک جاری رکھتے ہیں۔

حرکات کی لے (rhythm) سردی سے سست اور گرمی سے تیز ہو جاتی ہے لیکن جسمانی حرارت سے چند ہی درجے بڑھی ہوئی حرارت خلیوں کے لئے مہلک ثابت ہوتی ہے۔ آکسیجن سے محروم پانی کے اندر اُن کی حرکت کچھ عرصہ تک جاری رہے گی۔ کاربن ڈائے آکسائیڈ (CO_2) گیس اور ایتھر اور کلوروفارم کا بخرہ (vapour) دونوں حرکت کو بند کر دیتے ہیں، لیکن، اگر اِن عاملوں اور بالخصوص کلوروفارم کا عمل زیادہ دیر تک نہیں ہوا ہے تو ہوا دوبارہ دینے سے حرکت پھر جاری ہو جاتی ہے۔ ہلکائے ہوئے قلوی محلولات اہداب کی حرکت کو تیز کر دیتے ہیں بلکہ حرکت بند ہونے کے ذرا دیر بعد اُسے دوبارہ جاری بھی کر سکتے ہیں۔

ہدبی فعل کے متعلق نظریات:۔ اہداب کے عمل کی نوعیت کی توجیہ کے لئے 79
مختلف مساعی کی گئی ہیں۔ ایک مفروضہ کا یہ دعویٰ ہے کہ ہر ہدبہ کا صرف ایک پہلو انقباض پذیر اور دوسرا لچکدار ہوتا ہے، یا یہ کہ وہ ایک نسبتہً زیادہ استوار مگر لچکدار محور، اور اُس پر ایک انقباض پذیر پوشش رکھتا ہے لیکن یہ غیر ممکن ہے کہ ہدبہ جیسی نرم ساخت صرف ایک پہلو کے انقباض سے جھک کر ایک ہموار خم بنا سکے۔ ایسا انقباض تو ہدبہ میں صرف چھوٹا پن اور شکن پیدا کر سکتا ہے، مگر یہ اثرات کبھی مشاہدہ میں نہیں آئے۔ ایک دوسرا مفروضہ یہ فرض کرتا ہے کہ باہر ابھرے ہوئے اہداب کو خلیہ کے تخزینہ کے اندرونی لے دار جانبی انقباضات حرکت میں لاتے ہیں، جو جڑوں کو حرکت دیکر اہداب کو اوپر سے جھکا دیتے ہیں جسطرح کہ ایک چابک، اُس کا دستہ کلائی سے ہلانے سے جھک جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی استواری کی ایک ایسی مقدار پر دلالت کرتا ہے، جو نہ تو اہداب میں اور نہ ان کی جڑوں میں موجود ہے۔ علاوہ ازیں یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ اہداب کو سیال مادہ کی مزاحمت پر غالب آنا پڑتا ہے اور بیشتر

صورتوں میں یہ مزاحمت ایسے سیالات کی ہوتی ہے جو نہایت لزج ہوتے ہیں۔
اہداب کی حرکت کی نوعیت کی توجیہ کے لئے معقول ترین مفروضہ یہی معلوم ہوتا ہے کہ وہ کھوکھلی رشتکیں ہیں، جن کے اندر سیاّل بھرا ہوتا ہے، جو خلیہّ کے تخزینہ سے ربط رکھتا ہے[1]۔ اگر یہ واقعہ ہے تو خلیہّ کے اندر کے دباؤ کے تغیرات، جو سطحی تناؤ کے تغیرات سے پیدا ہو جاتے ہیں، سیاّل کو اہداب کے اندر دھکیلینگے اور باہر نکالینگے، اور اگر ہم اہداب کو فطری طور پر خمیدہ تصور کرلیں تو یہ حرکت اُن کو دباؤ کی زیادتی کے وقت سیدھا کردیگی اور کمی کے وقت پھر خمیدہ کردیگی۔ تمثیلی طور پر یہ عمل ایک خمیدہ (ترمیم پذیر) نلی کے ساتھ کیا جا سکتا ہے جو چپٹی بھی ہو اور ایک دباؤ دینے والی تھیلی سے لگی ہوئی ہو (تصویر 102)۔ دباؤ کی زیادتی نلی کو سیدھا کردیتی ہے اور دباؤ کم دینے سے نلی ٹھیک اسیطرح اوپر سے جھک جاتی ہے جسطرح ایک ہدبہ جھکتا ہے۔ دوسرے پیش کردہ نظریات کے بنسبت اِس نظریہ میں یہ مزید فائدہ ہے کہ یہ اہداب کی حرکات کی توجیہ ایسے قیاس کی بنا پر کرتا ہے جو تخزینہ کی امیبائی حرکات کے متعلق اغلب ترین تاویل پیش کرتا ہے، یعنے یہ کہ وہ سطحی تناؤ کے تغیرات کے باعث واقع ہوتے ہیں، اور اِسطرح اِس نظریہ سے تخزینی حرکت کے یہ ہر دو اقسام ایک ہی نوعیت کے ثابت ہوتے ہیں۔ ذرا آگے چل کر معلوم ہوگا کہ عضلہ کے انقباض میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں وہ بھی ایسی ہی تاویل کے متحمل ہوسکتے ہیں۔

حاشیہ [1] ہر ہدبہ یا ہدبہ نما ساخت (flagellum) میں جو اسقدر بڑی ہو کہ اُسکی ساخت کے ترکیبی اختلافات نظر آسکیں، ایک بیرونی غشائی غلاف اور ایک صاف متجانس (غالباً مایع) مشمولات ہوتے ہیں۔

نواں سبق
اتصالی بافتیں

CONNECTIVE TISSUES

۱۔ خرگوش (rabbits) یا ولائتی چوہی (گنی پگ) کی تحت الجلد بافت (subcutaneous tissue) یا بین عضلی اتصالی بافت (intermuscular connective tissue) قدرے لیکر ایک خشک شریحہ پر سوئیوں سے ادھیڑ کر ایک وسیع پتلی ابری (فلم) کی صورت میں پھیلا دو۔ اِس مرکزی حصہ پر گاہے گاہے سانس لیتے رہو تاکہ وہ نم رہے لیکن کناروں کو شریحہ پر خشک ہو جانے دو۔ شروع کرنے سے پہلے ہی ایک شیشۂ محافظ پر محلولِ نمک کا ایک قطرہ رکھ لو اور اب اس شیشہ کو ابری کے اوپر اولٹ دو۔ ابری شیشۂ محافظ کی نسبت بہت زیادہ بڑی ہونی چاہئے تاکہ اُس کے پتلے کنارے شریحہ کے اوپر خشک رہ سکیں۔ اعلیٰ طاقت کے عدسہ سے معائنہ کرو۔ سفید ریشوں کے ایک دو بنڈلوں کا نیز ایک یا دو لچکدار ریشوں (elastic fibres) کا نقشہ کھینچو، جو اپنے خاکہ کی صفائی، تنہا واقع ہونے اور انشعاب کے باعث مقدم الذکر ریشوں سے تمیز کئے جا سکتے ہیں۔ اگر درمیانی فضاؤں میں کوئی اتصال بافتی جسیمات (connective tissue corpuscles) نظر آئیں تو اونئیں سے بھی ایک یا زائد کا نقشہ کھینچ لو۔ نیز مہاجری خلیوں (جسیمات ابیض = leucocytes) کو تلاش کرو۔ ازاں بعد شیشۂ محافظ کو باحتیاط تمام علیحدہ کرو اور اُس پر بجائے محلول نمک کے ہلکا ایسیٹک ایسڈ (ایک فی صدی طاقت کا) ٹپکادو۔ اُس کے اثر کو بغور دیکھو کہ وہ سفید ریشوں کو پھلاتا اور لچکدار ریشوں اور جسیمات کو زیادہ صاف طور پر نمایاں کر دیتا ہے۔ سفید ریشوں کے بھنچے ہوئے بنڈلوں کو تلاش کرو۔ 80

۲۔ اسی طریقہ سے ایک اور نہایت پتلی ابری بناؤ لیکن اسے نسبتہً پوری طرح سے خشک ہو جانے دو۔ ابری کے اوپر ایک فیصدی طاقت کا محلول مجینٹا یا ایسڈ فکسین (acid fuchsin) ڈالو جو پانی اور الکحل کی ہموزن مقدار میں بنایا گیا ہو اور جس میں اسی وقت جنشین وایولیٹ کا ایک فیصدی الکحلی محلول بحساب ایک قطرہ فی کیوبک سینٹی میٹر ملا دیا گیا ہو۔ ایک منٹ گذرنے کے بعد ابری پر سے سیال کو بہا دو اور ایک صاف تقطیری کاغذ سے دبا کر باقی ماندہ محلول ملوّن کو خارج کر دو۔ ابری کو پوری طرح خشک ہو جانے دو، پھر ڈامر کے ساتھ ترکّب کر دو۔ لچکدار ریشے گہرا رنگ قبول کر لیتے ہیں، اور خلیے بھی نمایاں ہو جاتے ہیں۔

وان گائسان اور میلوری کے لونیات (Van Gieson & Mallory's stains) [ملاحظہ ہو ضمیمہ] جنھیں ترشوی فکسین شامل ہوتا ہے، احشاء کی تراشوں میں کے اتصالی بافت کے ریشوں کی تلوین کے لئے مفید ہوتے ہیں۔

۳۔ تحت الجلد بافت کی ایک اور ابری معہ قدرے شحمی بافت (adipose tissue) کے تیار کرو۔ تثبیت کیلئے اس پر فارمال ۱۰ فیصدی طاقت کا ڈالو اور اسے ۲۰ منٹ تک ابری کے ساتھ لگا رہنے دو۔ پانی سے دھو کر سوڈان ع۳ (Sudan No: III) یا شارلیک۔آر (Scharlack R.) کے سیر شدہ محلول میں، جو ۷۰ فیصدی الکحل میں بنایا گیا ہو، رنگ لو۔ پھر ۷۵ فیصدی الکحل سے دھو ڈالو تاکہ علاوہ شحم کے دیگر سب چیزوں کا رنگ اوڑ جائے۔ پھر پانی سے دھو کر ہلکے ہیماٹاکسیلین سے تضادی تلوین (counter stain) کر دو۔ ہلکے گلیسرین میں ترکّب کرو۔ پہلے ادنیٰ اور پھر اعلیٰ طاقت سے خوردبین میں معائنہ کرو۔ سوڈان ع۳ یا شارلیک آر رنگ سے شحم (چربی) بخوبی نمایاں ہو جاتی ہے اور اگر تجہیز نوعمر جانور سے لیگئی ہے تو شحمی خلیے (fat cells) مرحلۂ تکوین میں پائے جائینگے۔ دو یا تین شحمی خلیوں کو ناپ کر انکا نقشہ کھینچو۔

فارمال کے ساتھ ماقبل تثبیت کے بعد یا اس کے بغیر بھی چربی آزمک ایسڈ کے ایک فیصدی محلول کے تعامل سے نہایت گہرا سیاہ رنگ قبول کرتی ہے۔

۴۔ اتصالی بافت کی ایک تازہ اپری پھیلاؤ اسطرح پر کہ اُس کے سرے شریحہ پر خشک ہو جاویں مگر مرکزی حصہ تنفس سے نم رکھا جاوے۔ مرکزی حصہ پر نائٹریٹ آف سِلور (nitrate of silver) کے محلول (ایک فیصدی) کا ایک بڑا قطرہ ٹپکا دو۔ پانچ منٹ کے بعد اِسے آب کشیدہ سے دھو ڈالو، اور بلاواسطہ روشنی میں منکشف رکھو یہانتک کہ قدرے بھورا پڑ جائے۔ اب اپری کو بالکل خشک ہو جانے دو اور ڈامر کے ساتھ شیشۂ محافظ لگادو۔ چند خلوی فضاؤں کا جو نمایاں ہو گئی ہیں، خاکہ کھینچو۔

۵۔ جالدار بافت (reticular tissue) کے لئے ذیل کا طریقہ مناسب ہے (Spatcoltz): بعضو (مثلاً غدۂ لمفائیہ) کا ایک ٹکڑا چوبیس گھنٹے یا زائد تک الکحل میں رکھو پھر کاربونیٹ آف سوڈا (carbonate of soda) کے ایک فیصدی طاقت کے محلول میں، جس میں ٹرپسین (trypsin) ملے ہوئے کسی محلول کے چند قطرے ملادئے گئے ہوں، ۳۸ درجہ سینٹی گریڈ کی حرارت میں رات بھر رکھو۔ احتیاط کے ساتھ اس نیم منہضم شدہ ساخت کو پھر الکحل میں منتقل کردو اور چند گھنٹے اُس میں رہنے دو۔ طریقۂ معمولہ پر پیرافین (paraffin) کے اندر مفروش کرو، اور تراشوں کی تلوین آیرن ھیماٹاکسیلین (iron haematoxylin) سے کرو (ملاحظہ ہو ضمیمہ)۔ صرف اتصالی اور جالدار بافتوں کے ریشک ھی غیر منہضم شدہ باقی رہ گئی ہیں اور اِن کی ھیماٹاکسیلین سے گہری تلوین ہوگئی ہے۔

جالدار بافت غدد لمفائیہ کی تراشوں میں بھی، جن کی تلوین میلوری (Mallory) وان گائیسان (Van Gieson) کے لونیات سے کردیگئی ہو بخوبی نمایاں ہوتی ہے۔

اتصالی بافتوں کے تحت میں ذیل کی ساختیں شامل ہیں:۔ خانہ دار یا فضائی بافت (areolar tissue) چربی دار یا شحمی بافت (adipose tissue) لچکدار بافت (elastic tissue) ریشہ دار یا لیفی بافت (fibrous tissue) جالدار بافت (reticular tissue) 81

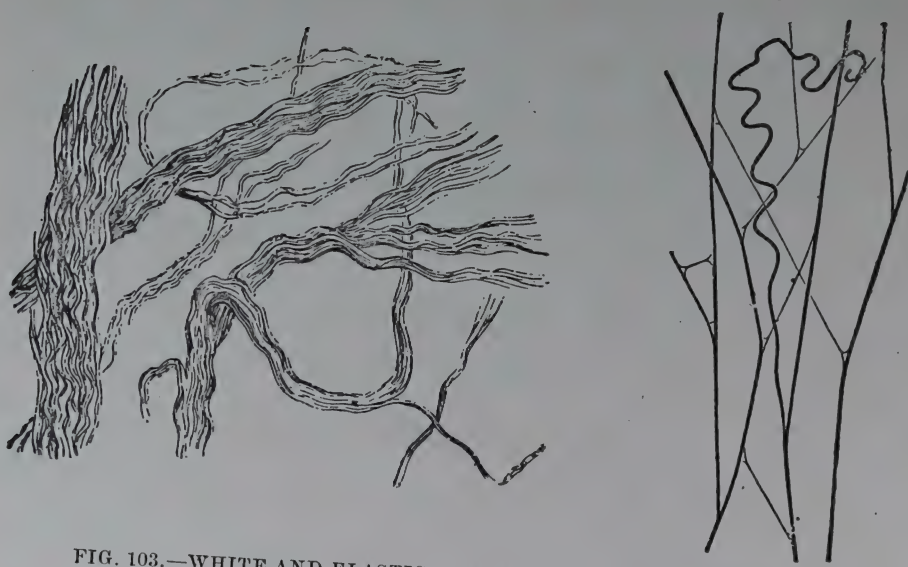


FIG. 103.—WHITE AND ELASTIC FIBRES OF AREOLAR TISSUE.
A, bundles of white fibres partly unravelled. B. elastic fibres.



FIG. 104.—AREOLAR TISSUE PREPARED BY RECKLINGHAUSEN'S SILVER METHOD.
Magnified 200 diameters. Photograph.
The cells are seen as clear spaces in the (brown) stained ground-substance, through which the fibres, seen very indistinctly, are coursing.

غضروف یا کری (cartilage) ہڈی (bone)۔ یہ سب بعض خوردبینی اور کیمیائی خصائص میں مماثل ہیں۔
اِن کے بیشتر حصہ میں مادۂ بین الخلیاۃ کی کثیر مقدار موجود ہوتی ہے جس میں ریشے پیدا ہوجاتے ہیں اور یہ ریشے دو اقسام کے ہوتے ہیں، یعنے سپید اور زرد یا لچکدار۔ اتصالی بافت کے خلیئے بہت سی خصوصیات میں مماثل ہوتے ہیں۔ یہ سب مضغہ کی ایک ہی ساخت سے نمو پذیر ہوتے ہیں، اور جسم میں جہاں یہ ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں تو غیر محسوس طور پر ایک دوسرے میں منتقل ہو جانیکا رجحان رکھتے ہیں۔ علاوہ ازیں اِن متعدد اقسام کی ساختوں کا جو استعمال بدن کے اندر ہوتا ہے وہ بھی مماثل ہے کیونکہ بیشتر تو یہ دوسری ساختوں کو جوڑتی اور سہارا دیتی ہیں اور اسطرح ایک خالص مجہول یا میکانی (آلی) وظیفہ رکھتی ہیں۔ انہی وجوہ کی بنا پر اِن سکو ایک ہی زمرہ میں شمار کیا گیا ہے۔ اگرچہ یہ بیرونی بلکہ خوردبینی خصائص میں بھی نہایت درجہ اختلاف رکھتی ہیں۔ بایں ہمہ اِن تمام اتصالی بافتوں میں سے تین تو باہم اسقدر قریبی مماثلت رکھتی ہیں کہ اُنکو ایک ساتھ ہی بیان کرنا چاہیئے کیونکہ وہ بالکل ایک ہی طرح کے عناصر سے ترکیب پاتی ہیں اور انمیں اختلاف صرف اون عناصر کے نسبتی نمو میں ہوتا ہے۔ یہ تین، خانے دار (areolar) لچکدار (elastic) اور ریشہ دار (fibrous) بافتیں ہیں۔ چربی دار بافت (adipose tissue) اور جالدار بافت (reticular tissue) یہ دونوں تو خانہ دار بافت کی مخصوص ترمیم شدہ صورتیں سمجھی جاتی ہیں اور اِن کا بیان اُسی کے ساتھ آئے گا۔

چونکہ خانہ دار بافت سب سے زیادہ عام اور ایک معنی میں ایک بہترین نوعی نمونہ ہے، لہذا اُس کی ساخت پہلے بیان کی جاتی ہے۔

خانہ دار بافت

AREOLAR TISSUE

خانہ دار بافت خالی آنکھ کے سامنے باریک شفاف دھاگوں اور پتروں (laminae) کا منظر پیش کرتی ہے، جو باہم ایک سمت میں ایک دوسرے کے اوپر سے
82 عبور کرکے اپنے درمیان باہم تسلسل رکھنے والی فضائیں (meshes) یا خانے (areolae) چھوڑتے جاتے ہیں۔ خوردبین سے دیکھنے پر یہ دھاگے اور ریشے خاص کر نہایت ہی باریک شفاف ریشوں (سفید ریشوں) (تصویر۔ 103. A) کے لہریہ دار بنڈلوں سے

بنے ہوئے دکھلائی دیتے ہیں۔ یہ بنڈل مختلف سمتوں میں دوڑتے منشعب ہوتے، اور باہمدگر راہ رکھتے ہیں (تصویر 106)۔ لیکن منفرد ریشے، اگرچہ ایک بنڈل سے دوسرے بنڈل میں چلے جاتے ہیں مگر ہرگز منشعب نہیں ہوتے نہ وہ کبھی دوسرے ریشوں سے جڑتے ہیں۔ بنڈلوں کے اندر ریشے ایک صاف مادّہ کے ذریعہ جس میں مخاطین (mucin) شامل ہوتی ہے، باہم چسپاں ہوتے ہیں، اور یہی مادّہ ایک نیم سیال صورت میں اس ساخت کا اساس یا فرشی جرم (ground-substance) بناتا ہے، جس میں خود بنڈل گذرتے ہیں اور بافت کے جسیمات بھی اُسی میں مدفون ہوتے ہیں۔ زندہ بافت کے اندر یہ فرشی جرم بوجہ اپنی انتہائی شفافیت کے بنڈلوں کے درمیان بمشکل نظر آسکتا ہے، لیکن نائٹریٹ آف سلور کے عمل سے اِسے نمایاں کیا جاسکتا ہے (دفعہ ۴)۔ باستثناء فضاؤں کے جنھیں جسیمات جاگزیں ہوتے ہیں (cell-spaces = خلوی فضائیں) (تصویر 104)، یہ ساری بافت اِس سے زردی مائل بھوری رنگت اختیار کرلیتی ہے۔ جیسا کہ میکالم (Macallum) نے بتادیا ہے یہ تعامل ان کلورائڈز (chlorides) کی موجودگی کے باعث ہوتا ہے جو مادۂ بین الخلیاۃ میں ہوتے ہیں۔

اتصالی بافت کے متذکرۂ بالا ریشوں کے علاوہ تجہیزات میں مختلف اقسام کے دوسرے ریشے (تصویر 103, B) بھی نظر آسکتے ہیں۔ یہ "لچکدار ریشے" (elastic fibres) ہیں، یہ ایسیٹک ایسڈ (acetic acid) لگانے کے بعد، میجنٹا (magenta) یا آرسین (orcein) سے رنگنے کے بعد بالخصوص اچھی طرح نظر آتے ہیں، لیکن تازہ تجہیزات میں بھی شناخت کئے جاسکتے ہیں۔ اِن کے ممتاز خصائص یہ ہیں کہ اِن کے خاکے صاف نظر آتے ہیں، رفتار سیدھی ہوتی ہے، یہ بنڈلوں میں کبھی نہیں دوڑتے بلکہ منفرد ہوتے ہیں اور منشعب ہوتے یا متصلہ ریشوں سے جڑ جاتے ہیں۔ اگر کبھی سوئی لگنے سے یہ تجہیز تیار کرتے وقت ٹوٹ جاتے ہیں تو اِن کے لچکدار ہونے کی وجہ سے جو دوری بازگشت (recoil) ہوتی ہے اُس کے اثر سے یہ گھنگرا جاتے ہیں، خاصکر ٹوٹے ہوئے سروں کے پاس سے۔ اِن دو اقسام کے ریشوں میں اِن نسیجی اختلافات کے علاوہ کیمیائی خصائص کے لحاظ سے بھی اختلاف ہوتا ہے، مثلاً سفید ریشے ایک ایسے مادّہ (collagen) سے بنے ہیں جو پانی میں جوش دینے سے حل ہوجاتا اور جیلاتین کا ایک محلول بنا دیتا ہے۔

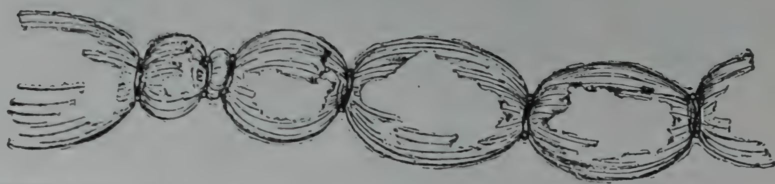


FIG. 105.—A WHITE BUNDLE SWOLLEN BY ACETIC ACID. FROM THE SUB-ARACHNOID TISSUE AT THE BASE OF THE BRAIN. (Toldt.)



FIG. 106.—FIBRES AND CELLS OF AREOLAR TISSUE OF A GUINEA-PIG FROM A FILM PREPARATION. (Maximow.)

a, bundles of white fibres ; *b*, elastic fibres ; *c*, lamellar cells ; *d*, clasmatocytes ; *e*, plasma-cells ; *f*, oxyphil leucocytes.

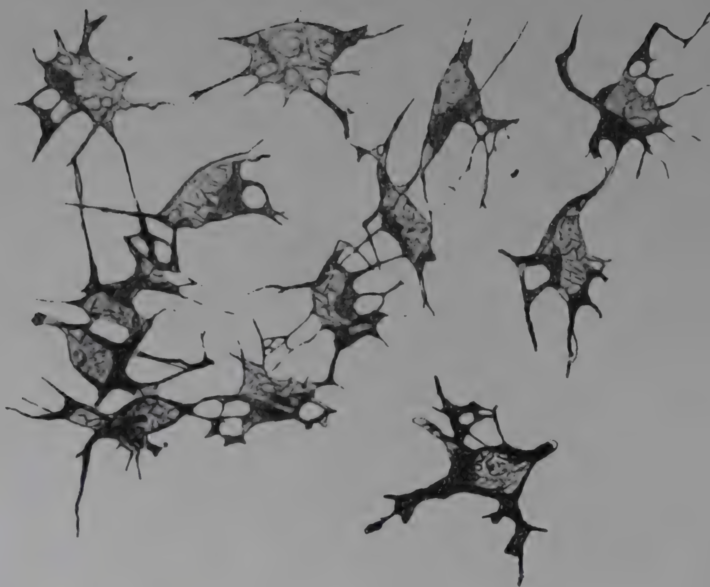


FIG. 107.—CONNECTIVE-TISSUE CELLS OF CORNEA STAINED WITH GOLD CHLORIDE.
Magnified 300 diameters.
The nuclei are unstained. The cells are connected by their branches.



FIG. 108.—AREOLAR TISSUE, STAINED WITH SILVER NITRATE.
Magnified 300 diameters.
The cells are unstained, and appear as white spaces on a yellowish-brown ground.
Compare with fig 107, in which the cells are stained.

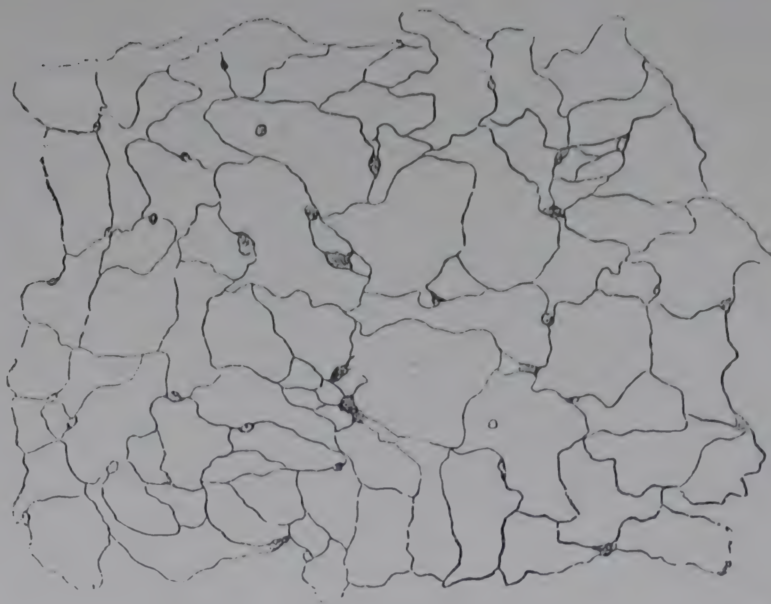


FIG. 109.—ENDOTHELIUM-LIKE CELLS OF CONNECTIVE TISSUE FROM THE SURFACE OF AN APONEUROSIS. NITRATE OF SILVER PREPARATION.

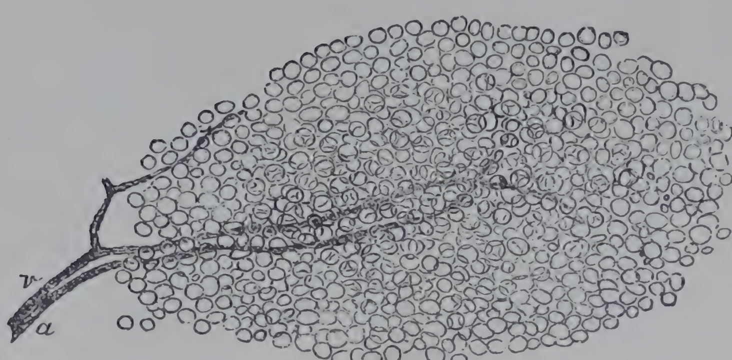


FIG. 110.—A SMALL LOBULE OF ADIPOSE TISSUE. Magnified 20 diameters. *a*, *v*. small artery and vein entering the lobule.

وہ پیپسینی ہاضمہ (peptic digestion) سے منحل ہوجاتے ہیں مگر ٹرپسینی ہاضمہ (tryptic digestion) سے حل نہیں ہوتے۔ بخلاف ازیں لچکدار ریشے جس مادہ
84 (elastin) سے بنتے ہیں، وہ ابلتے ہوئے پانی اور پیپسینی ہاضمہ سے طویل عرصہ تک اثر پذیر نہیں ہوتا مگر ٹرپسینی ہاضمہ سے منحل ہوجاتا ہے۔ مزید برآں سفید ریشے ہلکے ایسیٹک ایسڈ کے تعامل سے پھول کر غیر واضح ہوجاتے ہیں، مگر لچکدار ریشے اس عامل کے اثر سے متغیر نہیں ہوتے۔ معلوم ہوتا ہے کہ لچکدار ریشوں پر ایک غلاف چڑھا ہوا ہوتا ہے، جو ریشے کے بقیہ حصوں کے نسبت عاملوں کا زیادہ متحمل ہوسکتا ہے۔

سفید ریشوں کے بنڈل جو تُرشہ سے پھلا دئے گئے ہوں گا ہے بے ترتیب فاصلوں پر بھنچاؤ ظاہر کرتے ہیں (تصویر 105)۔ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ بھنچاؤ سفید بنڈلوں کے گرد لچکدار ریشوں کے لپٹ جانے سے پیدا ہوجاتے ہیں۔

خانہ دار بافت کے خلیے۔ اتصالی بافت کے خلیوں کی کئی قسمیں شناخت کی گئی ہیں۔ یعنے (۱) پترالے خلیے (lamellar cells) جو چپٹے اور اکثر شاخدار (تصویر 106,c, c'—) ہوتے ہیں اور اپنی شاخوں کے ذریعہ ایکدوسرے سے جڑے ہوئے ہوسکتے ہیں، جیسے کہ قرنیہ (cornea) کے اندر (تصویر 107)۔ گا ہے یہ خلیے غیر منشعب ہوتے ہیں اور ریشکوں کے بنڈلوں کے برابر برابر پڑے ہوئے ہوسکتے بلکہ خود ریشکدار شکل ظاہر کرتے ہیں[1]۔ بعض مقامات میں اتصالی بافت کے پترالے خلیے بہت چپٹے ہوجاتے ہیں، خاصکر جبکہ وہ وترینیوں (aponeuroses) کی سطح پر سکن رکھتے ہیں، جہاں وہ درحلمی خلیوں کی طرح کناروں سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں (تصویر
86 109)۔ نقرئی تجہیزات میں جو خلوی فضائیں بظاہر نظر آتی ہیں وہ تمام صورتوں میں قدرتی طور پر وہی ترتیب رکھتی ہیں جو خلیوں کی ہوتی ہے (۲) کلازمیٹوسائٹس (clasmatocytes)،

---

[1] اس سے بعض مصنفین نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ یہ خلیے اپنی ہئیت بدلکر سفید ریشکوں کے بنڈل بن جاتے ہیں، اور انکو "فائبروپلاسٹ" (fibro-plast) کا نام دیا ہے۔ لیکن جو ریشکیت (fibrillation) یہ ظاہر کرتے ہیں اُس کی نوعیت سفید ریشوں کی ریشکیت جیسی نہیں ہوتی اور غالباً وہ سائٹومُوم کی ایک شکل ہے، جیسی کہ بہت سے خلیوں میں دیکھی جاتی ہے۔

جو نرم، بہت کچھ خالیہ دار اور اکثر دانہ دار نخزینہ سے بنتے ہیں؛ شاذ ہی چپٹے ہوتے ہیں، لیکن دیگر طور پر شکل و جسامت میں بہت اختلاف رکھتے ہیں (تصویر 106, d)۔ (۳) ماسٹ سیلز (mast-cells)(Ehrlich)، عموماً گردی یا بیضوی ہوتے ہیں، جو جنشین وائلیٹ اور دوسرے اساسی نیلگوں رنگوں (basic aniline dyes) سے گہرا رنگ قبول کرتے ہیں۔ وہ عام طور پر ہر جگہ نہیں ملتے لیکن اِن کی تعداد ان مقامات میں زیادہ ہوتی ہے جہاں چربی جمع ہو رہی ہو (تصویر 113)۔ (۴) پلازما سیلز (plasma-cells) یہ اپنے دانہ دار نخزینہ کے باعث، جو بہ نسبت ماسٹ سیلز کے نخزینہ کے کم اساس پسند ہوتا ہے، اور اپنے نسبتاً چھوٹے نواتہ کے باعث ممتاز 37
ہوتے ہیں۔ شکل میں یہ یا تو گول زاویہ دار یا لمبوترے ہوتے ہیں۔

مہاجری سفید جسیمات بھی خانہ دار بافت کے اندر ادھر ادھر نظر آ سکتے ہیں (wander-cells = سیلانی خلیے)۔

لونیہ خلیے (pigment-cells) - پستانی حیوانات میں آنکھ کے درمیانی طبقہ میں، اور جلد کے بعض حصوں میں، اتصالی بافت کے بعض خلیے ذرات ملونہ سے پر ہوتے ہیں خلیات لونیہ = (pigment-cells)۔

یہ ادنی درجہ کے فقری حیوانات، بالخصوص جل تھلیوں (amphibia) اور مچھلیوں، میں نسبتاً بہت وسعت کے ساتھ موجود ہوتے ہیں، جہاں وہ ایسے تغیرات ظاہر کرتے ہیں جنکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ رنگ کبھی تو بہت وسیع رقبہ پر پھیل جاتا ہے اور کبھی نواتہ کے بالکل قریبی حصہ میں محدود ہو جاتا ہے۔ جب اس قسم کے لونی خلیے زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں تو اسطرح پیدا شدہ تغیرات پوست بدن کے عام رنگ اور اس کے اُتار چڑھاؤ میں تبدیلی پیدا کر دیتے ہیں اور اِن سے یہ مفاد حاصل ہوتا ہے کہ حیوانات حفاظت 88
خود اختیاری کے لئے اپنے ماحول کا رنگ اختیار کر لیتے ہیں۔ یہ تغیرات نظام عصبی کے ذریعہ سے واقع ہوتے ہیں۔

اتصالی بافت کے خلیے، سفید ریشوں کے بنڈلوں کے درمیانی نیم سیال فرشی مادہ کے اندر کی فضاؤں میں، جو ادہنی کی شکل کی ہوتی ہیں، مسکن رکھتے ہیں۔



FIG. 111.—FOUR FAT-CELLS IN CONNECTIVE TISSUE.
Magnified 400 diameters.

Each cell is distended by the fat-globule, the cell-protoplasm forming a thin envelope to the globule. The nucleus lies at one side in a somewhat larger amount of protoplasm. The fat is stained with Sudan III., and appears dark in the photograph.



FIG. 112.—THE FAT-CELLS, WHICH HAVE BEEN STAINED WITH SUDAN III., ARE DISTRIBUTED ALONG THE COURSE OF A SMALL ARTERY AND VEIN.

بعض مقامات میں سفید بنڈلوں کا نمو اسقدر وسیع ہوتا ہے کہ قریب قریب سارا فرشی مادہ اونسے پر ہو جاتا ہے اور پھر اتصالی بافتی جسیمات رخنکوں میں بھنچ جاتے ہیں، اور خلیوں کے چپٹے پترالے پھیلاؤ بنڈلوں کے مابین پھیل جاتے ہیں، جیساکہ وتر میں ہوتا ہے (ملاحظہ ہو سبق آئندہ)۔

خانہ دار بافت کے خلیے عروق لمفائیہ اور چھوٹے عروق دمویہ میں استر کرنیوالے خلیوں سے نہایت قریبی ارتباط حاصل کرتے ہیں۔ یہ تعلق نقرائی ہوئی تجہیزات میں بہترین نظر آسکتا ہے، جہاں خلیے اور عروق لمفائیہ دونوں، رنگے ہوئے بین خلوی جرم کی بھوری زمین پر سفید در رہجاتے ہیں۔ اس امر کا عرق لمفائیہ کے آغاز میں پھر تذکرہ کیا جائے گا۔

شحمی بافت

(ADIPOSE TISSUE)

چربیدار بافت ایسے آبلوں سے بنتی ہے، جو چربی سے بھرے ہوئے ہوتے ہیں (تصاویر 110, 111) اور لختوں میں یا ایسے قطعات میں جو چھوٹے عروق دمویہ کے ساتھ ساتھ جاتے ہیں مجتمع ہو جاتے ہیں۔ یہ آبلے گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں، باستثنا اُس مقام کے جہاں گنجان طور پر ٹھسے ہوئے ہوں جبکہ وہ باہمی دباؤ کے باعث کثیر السطوح بنجاتے ہیں۔ چربی کا قطرہ ایک نازک نخزینی غلاف (تصویر 111) کے اندر بند ہوتا ہے، جو ایک مقام پر دبیز ہوتا ہے اور یہاں ایک بیضوی چپٹا نواۃ مشمول رکھتا ہے۔ چربی آزمک آیسڈ سے سیاہ (تصویر 114)، سوڈان ۳ سے گہرا نارنجی، اور شارلیک آر سے گہرا سرخ رنگ اختیار کرلیتی ہے۔ آبلوں کو کچھ تو خانہ دار بافت کے رشتکوں (filaments) کا اور کچھ عروق شعریہ کا نہایت نازک جال سہارا دیتا ہے۔

ابتداً جب چربی مضغہ میں بنتی ہے تو بڑے بڑے کروی یا کثیر السطوح ذراتی خلیوں (تصویر 115) کے اندر جمع ہوتی ہے۔ بعض مبصرین اِن خلیوں کو ایک مخصوص نوعیت کا تصور کرتے ہیں، کیونکہ یہ بعض مقامات میں غدودنما تودوں میں مجتمع ہوجاتے ہیں، جنمیں خون کی رگیں بکثرت پھیلتی ہیں۔ پھر خلیہ کے نخزینہ میں چربی کے جمع ہونے سے یہ بتدریج شحمی خلیوں (fat cells) میں بدل جاتے ہیں۔ لیکن چربی دوسری جگہ بھی اتصالی بافت

کے معمولی خلیوں میں جمع ہو جاتی ہے۔ معلوم ہوتا ہے کہ چربی تمام صورتوں میں خلیہ کے
اندر کے البیونینی ذرّات (albuminous granules) سے پیدا ہو جاتی ہے، جو تبدیل صورت
کے بعد چربی کے قطرے بن جاتے ہیں۔ چھوٹے قطرے حجم میں بڑھ کر باہم ملکر بڑا قطرہ
بنا دیتے ہیں، جو بتدریج سارے خلیہ کو پُر کر دیتا ہے، اور اُس کو زیادہ پھلا پھلا کر ایسا
کر دیتا ہے کہ بالآخر خلیہ کا مخزینہ شحمی آبلہ پر محض ایک غلاف کی صورت معلوم ہونے لگتا 89
ہے۔ شحمی خلیوں میں اکثر حقیقی چربی کے ساتھ لپائڈ (lipoid) کے کرُیوے بھی ہوتے
ہیں، اور ممکن ہے خلیہ کے اندر پہلے ہمیشہ لپائڈی مادّہ موجود ہوتا ہے، جس سے چربی
کا نمو ہو جاتا ہے۔

چربی ہمیشہ بکثرت تحت الجلد خانہ دار بافت میں اور بعض گہرے حصوں میں
مثلاً باریطون کی پشت میں گُردوں کے گِرد، اپی کارڈیم (epicardium) کے
نیچے، اور ماساریقا (mesentery) اور ثرب (omentum) میں پائی جاتی ہے۔
ہڈیوں کا زرد گودا (yellow marrow) بیشتر چربی سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ کھوپری
کے جوف کے اندر شحمی بافت موجود نہیں ہوتی۔

جالدار بافت

RETICULAR TISSUE

جالدار بافت (تصاویر 116,117,118) میں بین خلوی مادّہ کی جگہ زیادہ
تر لمف ہوتا ہے اور سفید ریشوں کا جال دوڑتا ہے، جنکی فضائیں مختلف حجم رکھتی ہیں بعض
حصوں میں بہت چھوٹی اور گنجان اور بعض میں زیادہ کشادہ اور خانہ دار بافت سے مشابہ
ہوتی ہیں۔ لچکدار ریشے چند یا بالکل نہیں ہوتے۔ اکثر ریشوں پر اتصالی بافت کے
چپٹے شاخدار خلیے لپٹے رہتے ہیں، جنکو ریشوں کے صاف نمایاں کرنے کے لئے ہٹانیکی 90
ضرورت پیش آسکتی ہے۔ جالدار اور معمولی خانہ دار بافتوں کے ریشوں کے کیمیائی
اختلافات مال (Mall) اور دوسروں نے بیان کئے ہیں، لیکن، ہیلی برٹن
(Halliburton) کی رائے ہے کہ اِن دونوں کا فی الحقیقت مختلف ہونا مشتبہ ہے۔
خوردبینی منظر میں دونوں کے ریشے ناقابلِ امتیاز ہیں، ہر دو مماثل عاملات سے رنگے

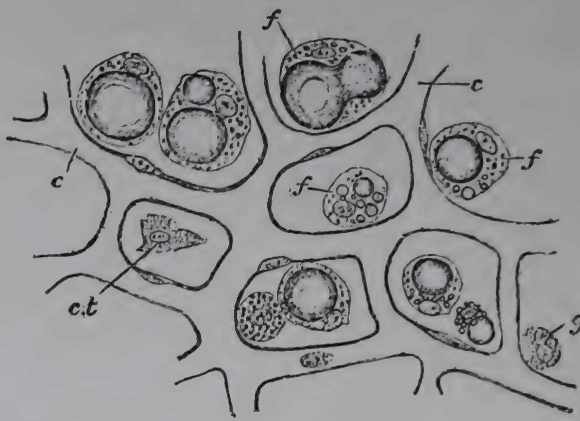


FIG. 113.—DEPOSITION OF FAT IN CONNECTIVE-TISSUE CELLS.

f, a cell with a few isolated fat-droplets in its protoplasm; *f′*, a cell with a single large and several minute drops; *f″*, fusion of two large drops; *g*, granular mast-cell; *c.t.*, lamellar connective-tissue corpuscle; *c.*, network of capillaries.



FIG. 114.—FAT-CELLS FROM YOUNG ANIMAL. (Ranvier.)

OSMIC ACID PREPARATION.

The drops of fat are stained of an intense black. *n*, nucleus; *g*, small globules of fat.

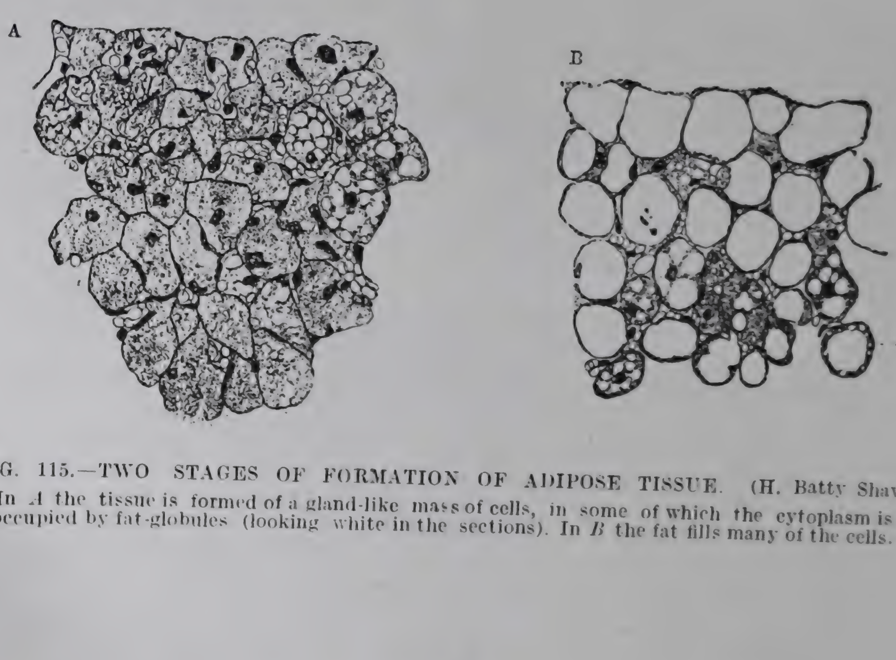


FIG. 115.—TWO STAGES OF FORMATION OF ADIPOSE TISSUE. (H. Batty Shaw.)

In *A* the tissue is formed of a gland-like mass of cells, in some of which the cytoplasm is occupied by fat-globules (looking white in the sections). In *B* the fat fills many of the cells.

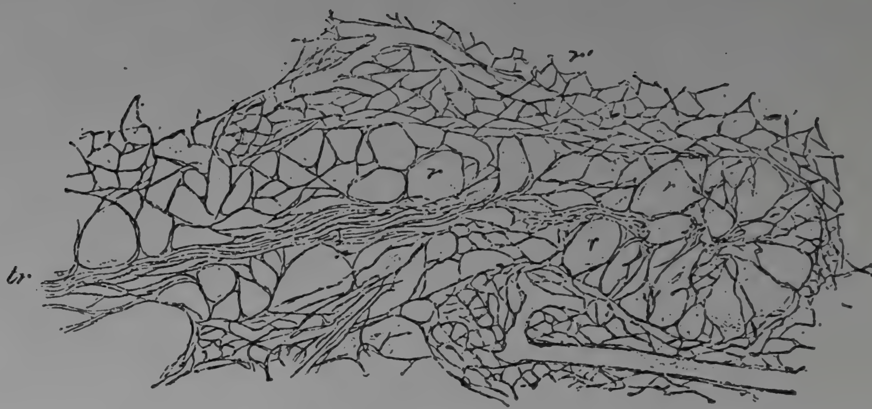


FIG. 116.—RETICULAR TISSUE FROM A LYMPH-GLAND. Moderately magnified. *tr*, a trabecula of connective tissue ; *r*, *r'*, reticular tissue, with more open meshes at *r* and denser at *r'*.



FIG. 117.—RETICULAR TISSUE, MORE HIGHLY MAGNIFIED. Showing the continuity of the retiform tissue, *r*, *r*, with the connective tissue of a trabeculum, *tr*.

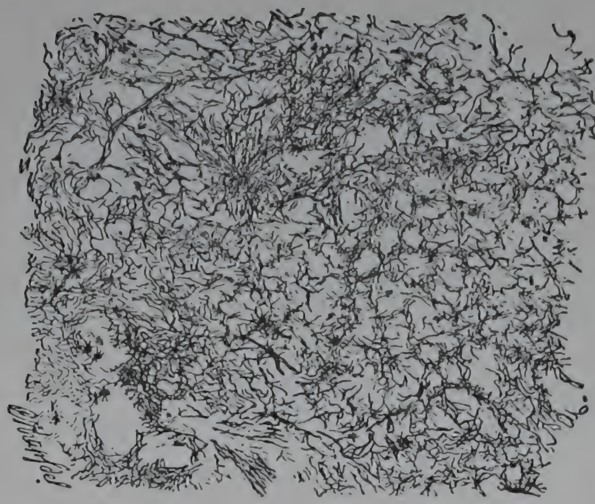


FIG. 118.—RETICULUM OF BONE-MARROW. (Enderlen.)

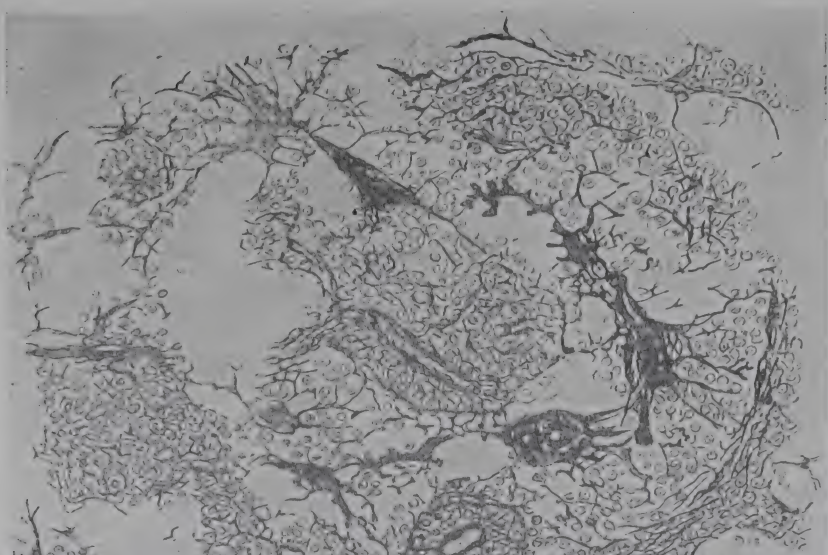


FIG. 119.—LYMPHOID TISSUE OF A LYMPH-GLAND.

The fibres of the tissue have been stained. Their continuity with the connective-tissue trabeculæ is in this way well shown.

جاتے ہیں اور ایکدوسرے کے ساتھ پورے تسلسل میں واقع ہوتے ہیں (ملاحظہ ہوں تصاویر 119 ,117 ,116)۔ جالدار بافت بہت سے اعضا میں ایک نازک ڈھانچہ بناتی اوران کے خاص عناصر کو سہارا دیتی اور نسبتۃً موٹی اتصالی بافت کے بنڈلوں کی درمیانی خلاؤں کے اندر پھیلتی ہے۔ ٹرپٹک انہضام سے بافت کے خلیوں کو منحل کرنے اور پھر جال بنانے والے خلیوں کو رنگنے سے یہ بخوبی نمایاں کی جاسکتی ہے (صفحہ 79 دفعہ
5) ۔ یہ غدد لمفائیہ، طحال، جگر، مخ عظام، اغشیۂ مخاطیہ اور بہت سے دیگر مقامات میں 91
موجود ہوتی ہے۔ یہ جب کسی عضو میں واقع ہوتی ہے اس کے خلیوں کو جو اس کی فضاؤں میں مسکن رکھتے ہیں، سہارا دیتی ہے۔

لمفائی نما (lymphoid) یا غدودی بافت (adenoid tissue) ایک جالدار بافت ہے، جس میں جال کی فضائیں لمفائی جسیمات (lymph corpuscles) سے بہت حد تک بھری ہوئی ہوتی ہیں (تصویر 119)۔ یہ بافت غدد لمفائیہ اور مماثل ساختوں، مثلاً لوزتین (tonsils) لمفوی جرابات (lymphoid follicles) اور طحال کے جسیمات ملفیجیہ (Malpighian corpuscles) میں پائی جاتی ہے۔ اس کا بیان انہیں ساختوں کے ساتھ کیا جائے گا۔

دسواں سبق

اتصالی بافتیں (گذشتہ سے پیوستہ)

۱۔ لچکدار ساخت (بَیل کے لگیمنٹم نیوُکی: ligamentum nuchae) یا انسان کے لگیمنٹم سب فلیوم: ligamentum sub-flavum)] کا ایک ننھا سا تار لیکر اوسے جسقدر ممکن ہو سکے گلیسرین اور پانی کے اندر، جنیں میجینٹا (Magenta) کا ہلکا رنگ شامل ہو، سوئی سے کرید کر باریک پھیلا لو۔ تجہیز پر شیشۂ محافظ لگا کر اوسے چسپاں کردو۔ بڑے اور بخوبی واضح اور متواتر متفرع ہوتے ہوئے اور باہم جڑتے ہوئے ریشوں کو دیکھو۔ اِس جال کے ایک چھوٹے حصہ کا نقشہ کھینچو۔ دیکھو کہ لچکدار ریشوں کے درمیان سفید ریشوں کے بنڈل موجود ہیں۔

۲۔ لگامینٹم نیوُکی کی ایک پتلی عرضی تراش کا، جو پوٹاسیم بائے کرومیٹ کے ۲ فیصدی طاقت کے محلول میں سختیالی گئی ہو، معائنہ کرو۔ تراش کو ہیماٹاکسی لین اور ایوسین سے رنگ کر طریقہ معمولہ سے ڈامر میں ترکیب کر لینا چاہیئے، یا بغیر رنگے ہوئے صرف گلیسرین اور پانی میں ترکیب کرلو۔ ریشوں کی گروہ بندی اور زاویہ نما شکل کو بغور دیکھو۔ زاویئے جابجا گول ہو گئے ہیں۔

۳۔ ایک چوہیا (mouse) یا بڑے چوہے (rat) کی دُم کے سرے کو نوچ کر اوسکے لمبے ریشم نما اوتار (tendons) کو باہر کھینچو اور اُن کو محلولِ نمک میں رکھدو۔ اِن میں سے ایک تار کو، جو تقریباً تین انچ لمبا ہونا چاہیئے، لیکر ایک شریحہ پر اسطرح پھیلا دو کہ اس کے سرے شیشہ پر خشک ہو جائیں لیکن وسطی حصہ کو تر رکھو۔ اِس کے ایک طرف ایک باریک بال کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھکر محلول نمک میں ڈھانک دو۔ اعلیٰ طاقت سے وتر کی نازک ہردار ریشک کاری (fibrillation) کو دیکھو۔ اِس کا نقشہ کھینچ لو۔ اب شیشہ

محافظ کے نیچے ہلکا ایسی ٹک ایسڈ (75 ,0 فی صدی طاقت کا) گذارو۔ وتر ترشہ کے اثر سے جہاں پھول رہا ہے اُس پر نگاہ رکھو۔ مستطیل نوات دار خلیوں کو دیکھو جو وتر کے بنڈلوں کے درمیان نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ ایک قطار میں کے تین یا چار خلیوں کا نقشہ کھینچو۔ آخر میں شیشۂ محافظ اٹھا کر ترشہ کو آب کشیدہ سے دھوڈالو اور ہلکے محلول ہیماٹاکسیلین کا ایک قطرہ وتر پر ڈالکر تجہیز کو رکھا رہنے دو یہاں تک کہ وہ گہرا رنگ اختیار کرلے۔ پھر رنگ کو دھوکر تجہیز کا ترکّب خفیف سے ترشائے ہوئے ہلکے گلیسرین میں کر لو۔

۴۔ چوہیا یا بڑے چوہے کی دُم کے وتر کا ایک دوسرا لمبا ٹکڑا الو اور آب کشیدہ میں دھو کر اسے بیشتر کی طرح ایک شریحہ پر تان کر پھیلا دو اور اُس کے سروں کو شریحہ پر خشک ہونے دو تاکہ وہ چپک جائیں لیکن بیچ کے حصّہ کو تر رکھو۔ سطحی حصہ پر نائٹریٹ آف سلور کے (ایک فیصدی) محلول کا ایک قطرہ ڈالکر پانچ منٹ تک اوسے رہنے دو۔ پھر سلور نائٹریٹ کو آب کشیدہ سے دھو کر اسے نتھار دو اور شریحہ کو دھوپ میں کھلا چھوڑ دو۔ چند ہی منٹ کے بعد وتر کا فقرایا ہوا حصّہ بھورا پڑ جائے گا۔ پانی نتھارے بعد تجہیز کو بالکل خشک ہو جانے دو اور پھر ڈامر میں اس کا ترکّب کرو۔

۵۔ مجینٹا کے محلول سے بیل کے وتر کی ایک باریک تراش کو ۱ جو ۰، فی صدی الکحل میں سختیائی گئی ہو رنگدو۔ تراش ایک اُسترے کے ذریعہ ہاتھ سے کاٹی جاسکتی ہے۔ یا اس بافت کو ۔ ا فی صدی فارمال میں سختیا کر گوند میں بھگو دیا جائے اور منجمد شدہ صورت میں اسے کاٹ لیا جائے۔ ہلکے گلیسرین میں ترکّب کرکے فوراً چسپاں کر لو۔

۶۔ اتّصالی بافت کے نمو کے مطالعہ کے لئے نال (umbilical cord) کی تراشیں، مختلف زمانوں میں لی ہوئی، استعمال کیجائیں۔ انکی تثبیت فارمال سے اور تلوین وان گا ئے سن اور ہیماٹاکسیلین سے کرو۔

لچکدار بافت

ELASTIC TISSUE

لچکدار بافت، اتصالی بافت کی ایک قسم ہے، جسمیں لچکدار ریشوں کو لحاظ مقدار غلبہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ چوپایوں کے لگامینٹم نیوکی میں، اور ریڑھ کی ہڈیوں کے لگامینٹم سب فلیوا میں ممتاز طور پر پائی جاتی ہے، لیکن دوسرے مقامات کی اتصالی بافت میں بھی لچکدار ریشوں کا نمو بڑی حد تک ہو سکتا ہے۔ یہ ہوا کی نالیوں کی دیواروں میں
اور حنجرہ (larynx) کی کڑیوں کو جوڑتا ہوا، قریب قریب خالص صورت میں واقع ہوتا 93
ہے۔ نیز یہ پھیپھڑوں اور شرائین کی دیواروں کی بناوٹ میں کثیر حصہ لیتا ہے۔

لگامینٹم نیوکی میں اس کے بیشتر ریشے بڑے ہوتے ہیں (تصویر 120)۔ اکثر انہیں آڑے نشانات بلکہ عرضی درزیں بھی نظر آتی ہیں۔ جب انکو کھینچ کر علیحدہ کیا جاتا ہے تو یہ عرضاً نوکدار صورت میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ یہ متواتر متفرع ہوتے اور جڑتے ہیں، جس سے ایک گنجان جال بنجاتا ہے۔ عرضی تراش میں یہ دانہ دار نظر آتے ہیں مگر عموماً ان کے زاویے گول ہوتے ہیں (تصویر 121)۔ ان کے درمیان خانہ دار بافت ہونے کی وجہ سے یہ چھوٹے چھوٹے گروہ یا بنڈلوں میں منقسم ہو جاتے ہیں۔

لچکدار بافت ریشوں کی صورت ہمیشہ اختیار نہیں کرتی، بلکہ جھلیوں کی صورت میں بھی واقع ہو سکتی ہے (مثلاً عروق دمویہ کے اندر)۔ خانہ دار بافت میں لچکدار ریشے نہایت باریک ہو سکتے ہیں، مگر انکے خوردبینی اور کیمیاوی خصائص ہمیشہ نہایت واضح ہوتے ہیں (صفحہ 94)۔

لیفی یا ریشہ دار بافت

FIBROUS TISSUE

لیفی یا ریشہ دار بافت تقریباً تمام تر سفید ریشوں کے بنڈلوں سے بنتی ہے، 94
جو ایک معین سمت میں دوڑتے ہیں۔ یہ پھر نسبتہً اور بڑے بنڈلوں میں مجتمع ہو جاتے ہیں، جن کے باعث یہ بافت لیفی یا ریشہ دار شکل کی نظر آنے لگتی ہے۔ بنڈل اپنے مجری

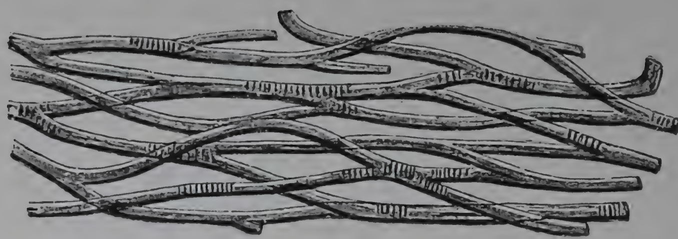


FIG. 120.—ELASTIC FIBRES FROM THE LIGAMENTUM NUCHÆ OF THE OX, SHOWING TRANSVERSE MARKINGS ON THE FIBRES.

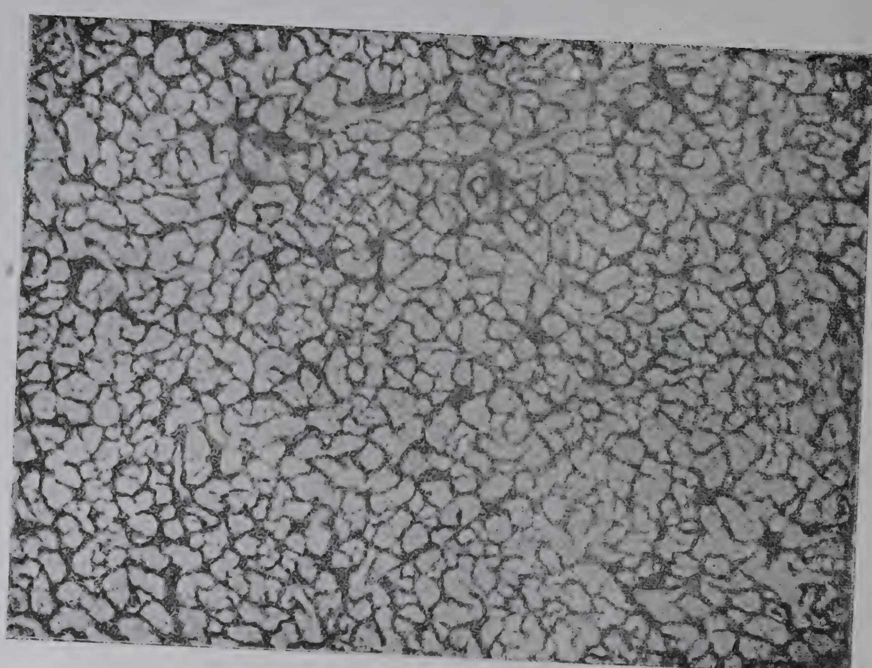


FIG. 121.—CROSS SECTION OF ELASTIC FIBRES FROM THE LIGAMENTUM NUCHÆ OF THE OX. Photograph. 200 diameters.

The angles of the fibres are mostly rounded.

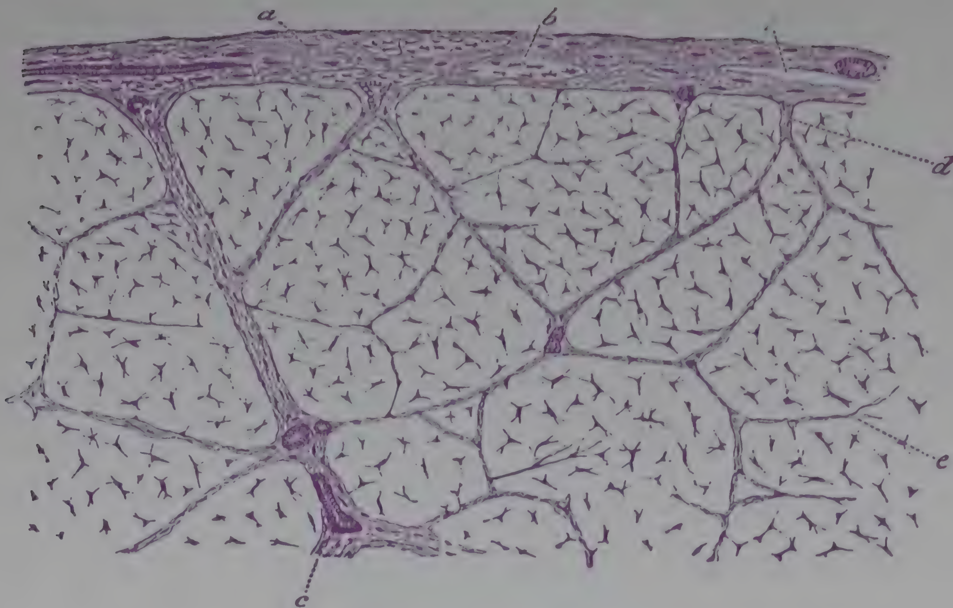


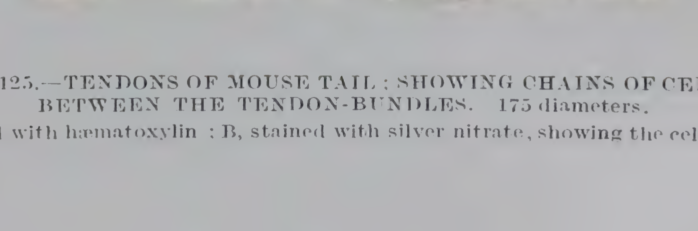
FIG. 123.—PART OF A LARGE TENDON IN TRANSVERSE SECTION.
More highly magnified.

a, areolar sheath of the tendon, with the fibres for the most part running transversely ; but with two or three longitudinal bundles, *b* ; *l*, lymphatic cleft in the sheath ; immediately over it a blood-vessel is seen cut across, and on the other side of the figure a small artery is shown cut longitudinally ; *c*, large septum of areolar tissue ; *d*, smaller septum ; *e*, still smaller septum. The irregularly stellate bodies are the tendon-cells in section.

A



B



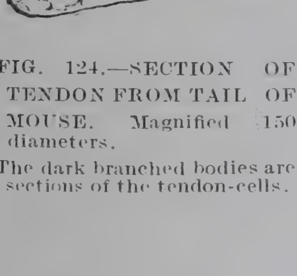


FIG. 124.—SECTION OF TENDON FROM TAIL OF MOUSE. Magnified 150 diameters.

The dark branched bodies are sections of the tendon-cells.

FIG. 125.—TENDONS OF MOUSE TAIL ; SHOWING CHAINS OF CELLS BETWEEN THE TENDON-BUNDLES. 175 diameters.

A, stained with hæmatoxylin ; B, stained with silver nitrate, showing the cell-sp

میں ہمیشہ ایک دوسرے کے ساتھ جڑتے جاتے ہیں، اگرچہ اونکے ترکیبی ریشے بالکل واضح
رہتے ہیں۔

نسبتہً بڑے بنڈلوں کے درمیان کی فضائیں خانہ دار بافت سے پُر ہوتی ہیں
(تصویر 122, s ۔ تصویر 123, c, d, e)، جنمیں ریشہ دار بافت کے عروق دمویہ ولمفائیہ
گذرتے ہیں۔ سب سے چھوٹے بنڈلوں کے درمیان کی فضاؤں میں اتصال بافتی پترالے
جسیمات (lamallar connective tissue corpuscles) جن کو وتری خلیے
(tendon-cells) کہتے ہیں، قطار در قطار صورت میں متمکن ہوتے ہیں۔ یہ تین یا زائد 95
بنڈلوں کے درمیان دب کر دو یا تین سمتوں میں چپٹے ہوجاتے ہیں۔ یہ خلیے تراش کے
اندر ناہموار ستارہ نما شکل میں نظر آتے ہیں (تصاویر 123, 124) لیکن چت پڑی ہوئی
حالت میں پترالے (lamellar) دکھائی دیتے ہیں (تصویر —125 A ۔ تصویر
126,) اور اِس وضع میں اونکی عام شکل مربع یا مستطیل ہوتی ہے۔ جیسا کہ پہلے تذکرہ
ہوچکا ہے وہ وتر کے بنڈلوں کے درمیان قطاروں میں ہوتے ہیں۔ متصلہ خلیوں کے
نواتے ایکدوسرے کے مقابل ہوکر ایک جوڑا بنا دیتے ہیں (تصویر —126)۔ خلوی
فضائیں عام شکل اور ترتیب میں ان خلیوں سے مشابہ ہوتی ہیں جو اُن میں مسکن رکھتے
ہیں (تصویر 125, B,)۔

ریشہ دار بافت، اوتار (tendons)، رباطات (ligaments)، نیز بعض اغشیہ
مثلاً اُمّ جافیہ (duramater)، یعنی محیط قلبہ (fibrous pericardium)، اطراف بدن کی
ردائیں (fasciae) احشاء کے یعنی غلاف وغیرہ بناتی ہے۔ وہ اُن مقامات پر ملتی ہے
جہاں شدید طاقت کے ساتھ خم پذیری (flexibility) کی ضرورت پڑتی ہے۔ اسمیں
چند عروق دمویہ آتے ہیں جو بیشتر حصہ میں طولاً پھیلنے کا رجحان رکھتے ہیں، اور عروق
لمفائیہ بہت سے ہوتے ہیں۔ عروق دمویہ اور عروق لمفائیہ دونوں اوس خانہ دار بافت
میں دوڑتے ہیں جو اوتار کے بنڈلوں کو گھیرتی اور جدا کرتی ہے۔ اوتار اور رباطات 96
میں عصبی ریشے بھی پھیلتے ہیں، جن میں کے بہت سے تو اوتار کے بنڈلوں میں تکلہ
نما کلائیوں (organs of Golgi) کے اندر مقامی انشعابات بنا کر مختتم ہو جاتے ہیں،
لیکن بعض ریشے اختتامی بصلیے (end-bulbs) میں یا سادہ جسیمات پاشینیہ (Pacinian corpuscles)

میں ختم ہوتے ہیں۔ ان کا بیان عصبی ریشوں کے طریقہائے اختتام کے ساتھ دیا جائے گا۔

اتصالی بافت کی ادنیٰ قسمیں

قاعدئی اغشیہ (basement membranes, membranae propriac)

متجانس نظر آنیوالی جھلّیاں ہیں، جو بعض حصوں میں اتصالی بافت کی وسعتوں کا سطحی طبقہ بناتی ہوئی ملتی ہیں، بالخصوص وہاں جہاں کہ سرحلمہ کا غلاف ہوتا ہے، مثلاً اغشیۂ مخاطیہ کے اوپر غدد معزرہ اور دیگر مقامات میں گا ہے یہ اتصالی بافت کے چپٹے خلیّوں سے بنتی ہیں، جو باہم جڑ کر ایک جھلّی بنا دیتے ہیں۔ لیکن بیشتر حالات [مثلاً قرنیہ (cornea) کے سامنے کے حصے اور قصبۃ الریہ (trachea)] میں یہ بظاہر خلیّوں سے نہیں بلکہ کثیف زمینی مادّہ سے، اور کہیں تو لچکدار مادہ سے بنتے ہیں (قرنیہ کی پُشت)۔ اس لئے قاعدئی غشاء (بیزمینٹ ممبرین) کا نام بالکل مختلف نوعیت کی ساختوں کے لئے مراداً استعمال کیا جاتا ہے۔

فالودہ نما اتصالی بافت (jelly-like connective tissue)

اگرچہ مضغہ میں بہت ہوتی ہے، لیکن بالغوں میں صرف ایک مقام پر ہوتی ہے یعنے آنکھ کا طبقۂ زُجاجیہ (vitreous humour) بناتی ہے۔ وہ بیشتر نرم سیال یا نیم سیال زمینی مادّہ سے بنتی ہیں، جسمیں جابجا خلیّے پڑے ہوتے ہیں اور ریشے ایسے ہوتے ہیں جو ساری بافت میں باہم لپٹ لپٹ کر زمینی مادّہ کے سیال کو اپنی فضاؤں میں محبوس کر لیتے ہیں، اور اسطرح اس بافت کو جیلی یا فالودہ جیسا خاصّہ بخشتے ہیں۔ تمام مضغئی اتصالی بافتیں ایک زمانہ میں اِسی قسم کی فالودہ نما نوعیت کی ہوتی ہیں (ملاحظہ ہو نیچے)۔ 97

اتصالی بافت کا نمو

اتصالی بافت مضغہ کے میاں ادمہ (mesoderm) کے بعض خلیّوں (mesenchyme) سے تکمیل پاتی ہے۔ جو حصّے اتصالی بافت بنانے والے ہیں ان میں اکثر ایک صاف فضا نظر آتی ہے جو خلیّوں کے ان طبقات کو جو پہلے سے بن چکے ہیں، ایک دوسرے سے جُدا کرتی ہے۔ گا ہے یہ صاف فضا ریشوں سے پُر ہوتی ہے جو ان خلیّوں سے بنے ہوئے معلوم ہوتے ہیں جو اس فضا کی حدود پر واقع ہیں۔ نیز نکائی شاخدار خلیّے جو سرحدی

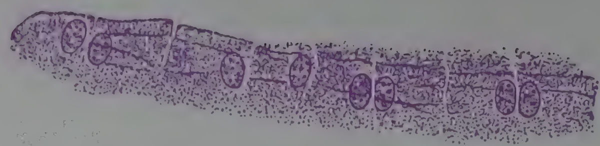


FIG. 126.—EIGHT CELLS FROM THE SAME TENDON AS REPRESENTED IN FIG. 125, A, Magnified 425 diameters.

The dark lines on the surface of the cells are the optical sections of lamellar extensions directed towards or away from the observer.

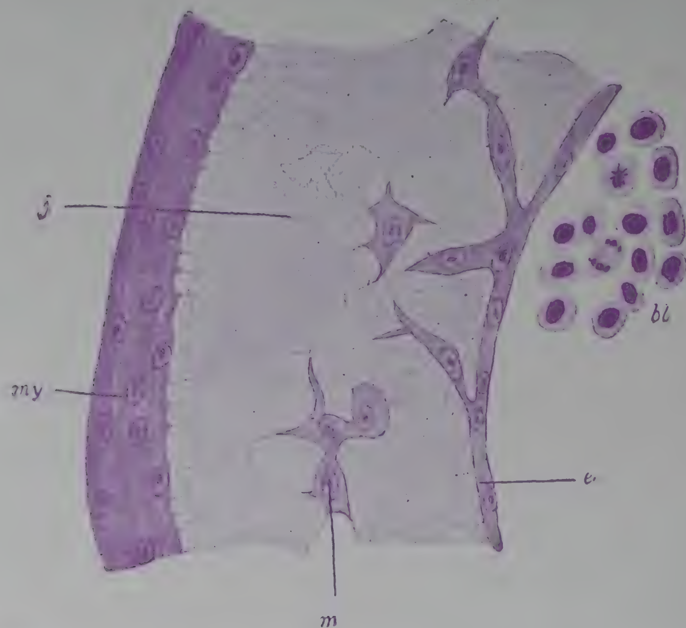


FIG. 127.—DEVELOPING CONNECTIVE TISSUE IN HEART OF CHICK-EMBRYO OF 48 HOURS. (Szily.)

my, cells forming myocardium ; *j*, jelly formed of reticulum with enclosed fluid ; *e*, endothelium (mesothelium) of heart ; *m*, mesenchyme cells in jelly ; *bl*, blood-corpuscles.



FIG. 128.—CELLS OF DEVELOPING CONNECTIVE TISSUE (MESENCHYME) UNITED TO FROM A SYNCYTIUM. (From Prenant, Bouin, and Maillard.)

No fibres are as yet developed in the intercellular substance.



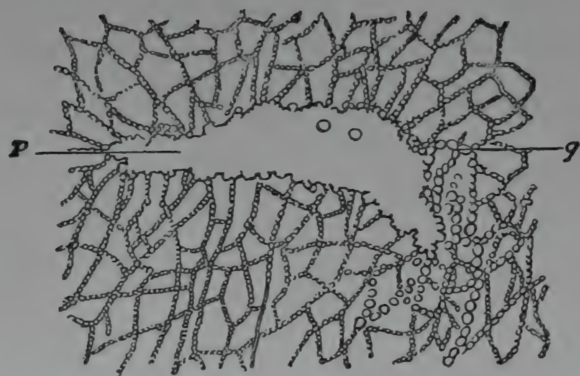


FIG. 129.—DEVELOPMENT OF ELASTIC TISSUE BY DEPOSITION OF FINE GRANULES.
(Ranvier.)
g, fibres being formed of rows of "elastin" granules; *p*, flat plate-like expansion of elastic substance formed by the fusion of "elastin" granules.



FIG. 130.—JELLY OF WHARTON FROM UMBILICAL CORD OF NEW-BORN CHILD.
(Sobotta.) ×280.
f, connective-tissue fibres; *c*, cells.

خلیوں سے علیحدہ ہو جاتے ہیں، صاف فضا کے اندر ذرا دیر بعد ہی ایک جالدار مجموعۃ الخلیاۃ بنادیتے ہیں (تصاویر 127, m,128)۔ خلیوں کے اس مجموعے کی خلاؤں میں ایک نیم سیال بین خلوی یا زمینی مادہ ہوتا ہے۔ اتصالی بافت کے سفید اور لچکدار ریشے دونوں اسی زمینی مادہ میں جاگزیں ہوتے ہیں۔ لچکیلا مادہ ابتداً دانوں کی شکل اختیار کرتا ہے (تصویر 129, g)
98 جو بعد میں ملحق ہو کر لچکدار ریشے یا پتر (جیسی جہاں حالت ہو) بنادیتے ہیں۔ ابتداً سفید ریشے منفرد دھاگوں کی شکل میں نمایاں ہوتے ہیں اور بالآخر یہ باریک بنڈلوں میں مجتمع ہو جاتے ہیں۔ بنڈل بتدریج بڑے ہوتے جاتے ہیں اور اسطرح بعض بافتوں میں سارا زمینی مادہ اِن سے پُر ہو جاتا ہے اور بافت کے خلیے درمیانی فاصلوں میں دب جاتے ہیں۔ ریشوں کی زیادہ نشوونما ہونے سے پہلے مضغئی اتصالی بافت جیلی یا فالودہ نما صورت رکھتی ہے۔ نال میں وہ اسی صورت میں واقع ہوتی ہے اور یہاں وہ دھارٹن کی جیلی (jelly of Wharton) کے نام سے یاد کی جاتی ہے۔

اتصالی بافت کے ریشوں کی پیدائش کے متعلق ہمیشہ اختلاف رائے رہا ہے۔ بعض ماہرین نسیجیات کی رائے ہے کہ یہ خلیوں کے تخزینہ کے اندر بنتے ہیں، اور جیسے جیسے کہ ان کے اندر ریشے پیدا ہوتے جاتے ہیں یہ بتدریج اپنے خلوی خصائص سے مُبرّا ہوتے جاتے ہیں۔ دوسرے ماہرین کی رائے یہ ہے کہ سفید اور لچکدار ہر دو قسم کے ریشے بروں
99 خلوی ساختیں ہیں گو یہ یقینی ہے کہ ریشے خلیوں کے اثر کے ماتحت پیدا ہوتے ہیں تاہم اسبات کا صریح ثبوت موجود ہے کہ دونوں قسم کے ریشے زمینی مادہ میں جاگزیں ہوتے ہیں نہ کہ خلیے کے تخزینہ میں لہٰذا انہیں بھی زمینی مادہ کی طرح افرازی عمل سے ہی بنا ہوا سمجھنا چاہئے، نہ کہ بالراست خلیہ کی تبدیل ہئیت سے بنا ہوا۔ یہ امر کہ ان کے طریق پیدائش کی حقیقی سرگذشت یہی ہے، اِس طریقہ سے بھی ظاہر ہوتا ہے جس سے یہ شفاف کرتی کے زمینی مادّے یا قالب میں، اُسکے خلیوں کی ساخت یا شکل میں بلا کسی تغیر کے ظاہر ہوئے پیدا ہو جاتے ہیں۔

مال (Mall) کی رائے ہے کہ بین خلوی یا زمینی جرم فی نفسہٖ ایک ذی حیات مادہ ہے اور اسکے خیال کے مطابق ساری ساخت (خلیے اور زمینی جرم مجموعی طور پر) ایک واحد سلسلہ بناتی ہے اور خلیے زمین میں جسے وہ بروں مایہ (exoplasm) کا نام دیتا ہے کیمیائی تبدیل ہئیت واقع ہو کر تہ نشیں ہو جاتے ہیں۔

گیارہواں سبق

اتصالی بافتیں (گذشتہ سے پیوستہ)۔

100 ۱۔ کسی مفصل کی تازہ کرّی کی دو یا تین پتلی مماسی (tangential) قاشیں تراشو، ان کا ترکّب محلول نمک کے اندر کر کے اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرو۔ خلیوں کی شکل اور گروہ بندی کو دیکھو۔ تراش کے پتلے کنارے کے قریب اون فضاؤں کو تلاش کرو جنکے خلیے باہر گر گئے ہیں۔ دو یا تین خلیوں اور ان کے نواتوں کی پیمائش کرو اور ایک دو گروہ کا نقشہ کھینچو۔ اب بجائے محلولِ نمک کے پانی داخل کر کے تجہیز کو ذرا دیر کے لئے علٰحدہ رکھدو۔ دوبارہ معائنہ کرنے پر کرّی کے بہت سے خلیے اپنے کیسوں (capsules) کے اندر سکڑے ہوئے نظر آئینگے۔

۲۔ کرّی کی تراشیں اور تیار کرو (۱) وسط کے قریب سے (۲) کنارے کے قریب سے جہاں غشائے زلالی (synovial membrane) چسپاں ہوتی ہے۔ تراشوں کو دو تین منٹ کے لئے ایسٹک ایسڈ (۱ فیصدی) میں رکھدو، پھر ان کو پانی سے دھو کر ہیماٹاکسیلین کے ہلکے محلول سے رنگو۔ جب تلوین ہو جائے تو ہلکے گلیسرین میں ترکّب کرو، اور شیشۂ محافظ کو جما دو۔ کرّی کے شاخدار خلیوں کو (۲) میں تلاش کرو۔

۳۔ تثبیت کی ہوئی اور غیر کلسی (decalcified) ہڈی کے ایک کنارے سے حاصل کی ہوئی مفصلی کرّی (articular cartilage) کی انتصابی تراشوں کا مطالعہ کرو اور تراشوں کا ترکّب گلیسرین اور پانی میں یا ہیماٹاکسیلین سے رنگنے کے بعد ڈامر میں کرو۔ مختلف طبقات میں خلیوں کی ترتیب کا نقشہ کھینچو۔

۴۔ ایک تازہ مفصل (بھیڑ کے پاؤں کا) آب کشیدہ سے دھو ڈالو۔ اسپر نائٹریٹ آف سلور کا محلول (ایک فیصدی) ٹپکاؤ اور پانچ منٹ کے بعد نائٹریٹ آف سلور کو دھو ڈالو اور مفصل کو پانی میں کھلی دھوپ میں رکھدو۔ جب بھورا رنگ ہو جائے تو اوسے روح شراب مصفےٰ (rectified spirit) کے اندر نصف گھنٹہ یا زائد تک رکھدو اور پھر اوسی روح شراب میں اوسترہ ترکر کے سطح پر سے پتلے پتلے ورق تراشو اور اونہیں روغن قرنفل (clove oil) میں ڈبوکر ڈامر میں ترکّب کردو۔ خلیے اور خلوی فضائیں بھوری زمین میں سفید دکھائی دیتی ہیں۔

۵۔ زلالی جھلّی (synovial membrane) کی ساخت کا مطالعہ کرنے کے لئے مفصل کی اسی نقرائی ہوئی تجہیز (دفعہ ۴) سے دوسری اور قاشوں کا ترکّب کرو جو مفصلی کرّی کی حدود سے ذرا ہی باہر لی گئی ہوں۔ نیز اِس جھلّی کے چھوٹے جھالردار نکلے ہوئے حصّوں کو تلاش کرو اور اونہیں قینچی سے اوڑاکر سابقہ طریقہ پر ترکّب کرو۔

۶۔ بیل یا بھیڑ کے پاؤں کے سطحی اوتارِ قابضہ (superficial flexor tendons) عمقی عضلات قابضہ (deep flexors) کے بنائے ہوئے پرنالوں (grooves) میں سے گذرتے ہیں اور یہ میزاب استردار ہیں اور وہ اوتار جو ان میں سے گذرتے ہیں وجائنل (vaginal) زلالی جھلّی سے ڈھکے ہوئے ہیں۔ اِنکی ساخت کو نمایاں کرنے کے لئے ایک سطحی وتر قابضہ پر سلور نائٹریٹ کا تعامل اوسیطرح کرو جیسا کہ اوپر دفعہ ۴ میں مفصل کے لئے بتایا گیا ہے۔ پھر ۷۰ فی صدی الکحل میں سختیا کر سطح پر سے قاشیں تراش لو۔ انہیں روغن قرنفل میں سے گذار کر طریقہ سابقہ سے ڈامر میں ترکّب کرلو۔

غضروف یا کرّی

CARTILAGE OR GIRSTLE

غضروف یا کرّی۔ ایک نیم شفاف نیلگوں سفید مضبوط نیز لچکدار بافت

ہوتی ہے، جو بیشتر ڈھانچ کی ہڈیوں سے متعلق پائی جاتی ہے، جن میں سے بیشتر مضغہ میں ابتداءً بالکل کرّی کی صورت میں ہوتی ہیں۔ کرّی کی تین خاص قسمیں شناخت کی گئی ہیں۔ ایک ہیں، جسے زجاجی یا شفاف (hyaline) کہتے ہیں، قالب یا زمینی جرم تقریباً صاف اور بغیر واضح ریشوں کے ہوتی ہے۔ دوسری دو ہیں، جنکو ریشی کرّی (fibro-cartilage) کہتے ہیں، قالب اتصالی بافت کے ریشوں سے پُر ہوتا ہے۔ جب یہ ریشے سفید قسم کے ہوتے ہیں تو اس بافت کو سفید ریشی کرّی (white fibro.cartilage) اور جب ریشے لچکدار ہوتے ہیں تو اسے زرد یا لچکدار ریشی کرّی (yellow or elastic fibro-cartilage) کہتے ہیں۔

101. عضروفی خلیّات (cartilage-cells) کے بالکل گرد کا قالب اکثر ایک ہم مرکزی خط یا خطوط کے ذریعہ سے باقی زمین سے متمیز ہوتا ہے۔ قالب کے اس حصہ کو جو سب سے آخر بنتا ہے خلیّہ کا کیسہ (capsule) کہتے ہیں۔ خلیّات، جو قالب میں دو، چار، آٹھ، وغیرہ کے گروہ میں رہتے ہیں، گُند زاویئی شکل کے ہوتے ہیں اور جھنڈوں میں ایک دوسرے کے مقابل کے جوانب عموماً چپٹے ہوتے ہیں۔ تخزینہ صاف ہوتا ہے، اُس میں چربی کی بُند کیاں ہوسکتی ہیں، اور اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرنے پر اوسمیں نہایت باریک باہم لپٹتے ہوئے ریشے اور ذرّات نظر آسکتے ہیں۔ قاعدہ ہے کہ عضروفی خلیّات کے اندر گلائیکوجن (glycogen) بھی ہوتا ہے اور یہ آیوڈین سے رنگنے پر ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ دورانِ حیات میں تخزینہ اس کہف یا خلوی فضا کو جس میں وہ قالب کے اندر مسکن رکھتا ہے، بالکل پُر کردیتا ہے، لیکن بعد ممات یا پانی اور بعض دوسرے عاملوں کے تعامل کے اثر سے وہ کیسہ سے دور ہٹکر سُکڑ جانیکا رجحان رکھتا ہے۔ نواتہ عموماً گول اور جالدار ہوتا ہے (تصویر 132)۔

کرّی کے خلیّات کا دو، چار، آٹھ، وغیرہ کے گروہ میں واقع ہونا اس وجہ سے ہوتا ہے کہ یہ گروہ ایک واحد خلیّہ کے پہلے دو میں اور پھر اِن دو کے چار میں اور اسیطرح آگے تقسیم ہو جانے سے پیدا ہوئے ہیں۔ عضروفی خلیّات کا انقسام دوسرے بیشتر خلیّات کے انقسام کی طرح، کیریوکائنیسس کے ذریعہ سے ہوتا ہے۔

معلوم ہوتا ہے کہ ہر عضروفی خلیّہ کے گرد نام نہاد کیسوں کی صورت میں بعض حصوں کے

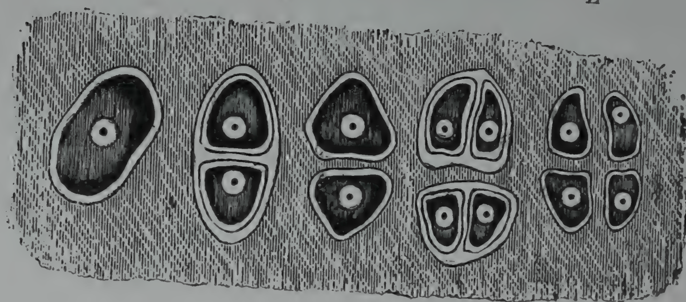


FIG. 131.—PLAN OF THE MULTIPLICATION OF THE CELLS OF CARTILAGE. (Sharpey.)
A, cell in its capsule; *B*, divided into two, each with a capsule; *C*, primary capsule disappeared, secondary capsules coherent with matrix; *D*, tertiary division; *E*, secondary capsules disappeared, tertiary coherent with matrix.

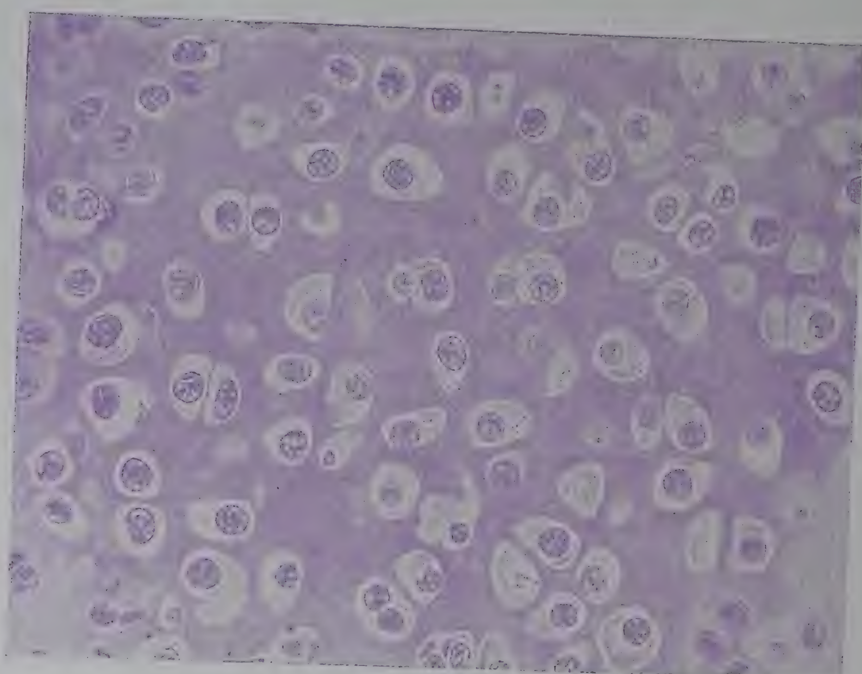


FIG. 132.—SECTION OF HYALINE CARTILAGE OF SALAMANDER. Photograph. Magnified 200 diameters.

(تصویر 134)۔ قالب میں صریح ریشے نہیں ہوتے، باستثنائے کرّی کے بالکل انتہائی سرے کے جہاں اُس میں اتصالی بافت کے ریشے زلابی جھلیوں (synovial membranes) سے آکر پھیل جاتے ہیں، اور یہاں بھی غضروفی خلیے اکثر شاخدار ہوتے ہیں اور اُس جھلّی کے شاخدار اتصالی بافتی جسیمات کو برزخیت (transition) بخش دیتے ہیں (transitional cartilage = برزخی کرّی)(تصویر 133)۔

انتقالی تراش (تصویر 134) میں خلیوں کے نسبتۂ گہرے جھنڈ (c) سطح کے ساتھ انتصابی ترتیب میں ہوتے ہیں اور زیادہ اوپری خلیے (a) سطح سے متوازی ہوتے ہیں، لیکن درمیانی طبقہ میں جھنڈوں کی ترتیب ناہموار ہوتی ہے (b)۔ کرّی کے عمیق ترین حصہ میں، ہڈی کے قریب، زمین میں اکثر کلسی ملحات (calcareous salts) منجمد ہوتے ہیں (مُکلّس کرّی = calcified cartilage)۔

اغشیۂ زلابیہ

Synovial Membranes

زلابی جھلیاں اتصالی بافت سے بنی ہوئی ساختیں ہیں جو مفصلی کرّی سے متعلق (تصویر 135) اور بعض دیگر حرکت پذیر حصّوں میں واقع ہوتی ہیں، مثلاً جہاں ایک وتر ریشہ دار غلاف کے اندر پھسلتا ہو اور نام نہاد دُرجکوں (bursae) میں، جیسے کہ جلد اور چپنی (patella) کے درمیان کی دُرجک۔ ان کے خلیے اتصالی بافت کے خلیوں کی طرح بیشتر حصہ میں شاخدار ہوتے ہیں، لیکن بعض مقامات میں غضروفی خلیوں سے مشابہ ہوتے ہیں، اور جہاں غشائے زلابی کرّی کے ساتھ مسلسل ہوتی ہے، اُن کے درمیان برزخی مدارج واقع ہوتے ہیں۔

اغشیۂ زلابیہ کا اکثر اغشیۂ مصلیہ (serous membranes) کے ساتھ مقابلہ کیا جاتا ہے۔ موخر الذکر کی طرح وہ اکثر اون بند کھفوں کی سرحد بناتے ہیں جو سیال رطوبت سے تر رہتے ہیں، لیکن وہ لمفائی نظام سے تعلق نہیں رکھتے، نہ ان کو تر رکھنے والا زلابی سیال (synovia) لمفاوی ماہیت کا ہوتا ہے علاوہ ازیں اُن میں بجائے اُس مسلسل استر کے جو ہم اغشیۂ مصلیہ میں پاتے ہیں، کوئی درحلی استر نہیں ہوتا یا صرف تھگلیوں کی طرح پایا جاتا ہے



FIG. 135.—SECTION OF JOINT OF YOUNG RABBIT.
Magnified 50 diameters
Notice the capsular ligament uniting the ends of the bones and lined by the thin synovial membrane in which there are folds projecting slightly into the edge of the joint.



FIG. 136.—VILLUS OF SYNOVIAL MEMBRANE. (Hammar.)

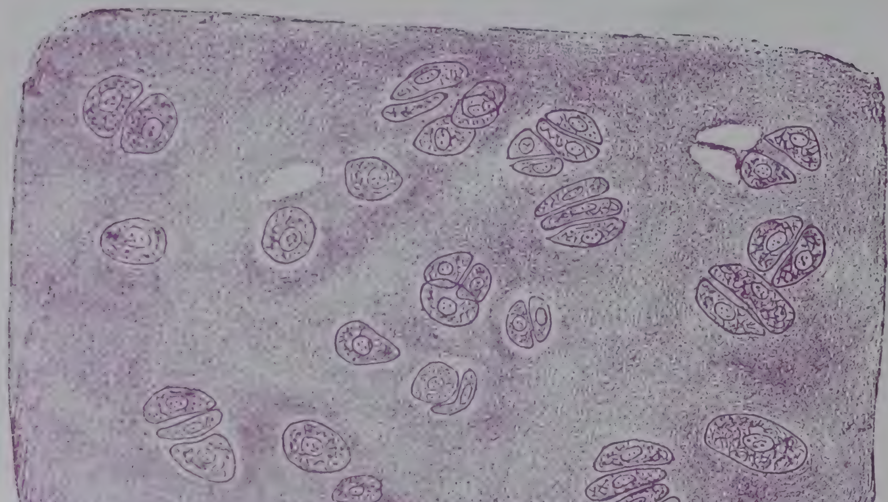


FIG. 137.—SECTION OF RIB-CARTILAGE OF CALF. High power.
The matrix is indistinctly fibrous. Two or three empty cell-spaces are seen in the section, the cells having dropped out in the course of preparation.

بعض مقامات میں لمبے خمل نما (villus-like) اوبھار، مفرد (تصویر 136) یا مرکب صورت
ہیورسینی جھالروں (Haversian fringes) میں واقع ہوتے ہیں۔ اِن میں چند خلیے
غضروفی خلیوں کے خصائص رکھنے والے ہوتے ہیں، جو غضروفی قالب سے گھرے ہوئے
ہوتے ہیں۔ غالباً جھالریں زلابی افراز (synovia) کے لئے سطح کو وسیع بنادیتے ہیں۔
زلابی جھلیوں کے عروق دمویہ کثیر التعداد ہوتے ہیں۔ یہ اندرونی سطح کے قریب تک جا
105 پہونچتے ہیں۔ تشریب کردہ جارحہ سے بنائی ہوئی تجہیزات میں یہ خوب نظر آتے ہیں۔
ہیورسینی جھالروں اور خملات کے علاوہ اس جھلی کی نسبتہً بڑی چنوٹیں ہوتی ہیں
جنمیں چربی بھری ہوتی ہے۔

مفصل کی زلابی جھلی مفصلی کرّیوں کی مقابل سطحوں پر کبھی بڑھ کر نہیں پھیلتی، بلکہ ان کے
کناروں کے قریب ہی برزخی منطقہ (transitional zone) میں، جسکا پہلے ذکر آچکا ہے، ختم
ہوجاتی ہے۔ غشائی عروق دمویہ یہاں شعری چنبروں (capillary loops) میں مختتم ہوجاتے
ہیں۔ اغشیۂ زلابیہ کے اعصاب کچھ تو غشائی جرم کے اندر کے مختص اختتامی بصلات
(terminal end bulbs) میں اور کچھ اندرونی سطح کے قریب ایک باریک منتہی ضفیرے
(terminal plexus) میں ختم ہوتے ہیں۔ نیز بعض جگہ جسیمات پاشینی (Pacinian corpuscles)
پائے جاتے ہیں۔

بارہواں سبق

اتصالی بافتیں (گذشتہ سے پیوستہ)

۱۔ (نوعمر جانور کی) ضلعی کرُسی سے، جو تازہ ہو یا (فارمال اور روح شراب میں) محفوظ شدہ ہو، عرضی اور مماسی تراشیں تیار کرو۔ تراشوں کو ہیماٹاکسیلین سے رنگ کر (اگر تازہ ہوں تو ایسیٹک ایسڈ کے تعامل کے بعد رنگو، جیسا کہ گیارہویں سبق کے دفعہ دویم میں درج ہے) یا اونہیں ایک گھنٹہ کے لئے نصف فی صدی آزنک ایسڈ میں رکھکر گلیسرین میں ترکیب کرو۔ عرضی تراش کے ایک حصہ کا ادنیٰ طاقت کے نیچے نقشہ کھینچو اور مماسی تراشوں میں سے ایک کے اندر کے خلیوں کے ایک گروہ کا اعلیٰ طاقت کے نیچے نقشہ کھینچو۔ بالخصوص خلیات کی ترتیب ملاحظہ کرو، جو سطح کے قریب کیقدر ہم مرکز لیکن مرکزی حصہ میں نیم قطری ہے۔ ضلعی کرُیوں میں عمر کی زیادتی کے ساتھ تنظّم (ossification) کی طرف رجحان ہوتا جاتا ہے۔ بعض حیوانات میں تنظّم اونکی دیازت کے مرکزی حصّہ کے قریب واقع ہوتا ہے، لیکن جب یہ انسان میں واقع ہوتا ہے تو سب سے پہلے اس کی پورش اوپری تہ میں ہوتی ہے۔

۲۔ بیرونی گوش (pinna = صدفۃ الاذن) کی تراشیں، تازہ، یا الکحل میں سخت کرلینے بعد، تیار کرو۔ ہلکے گلیسرین میں، جسے مجنیٹا سے خفیف سا رنگ دیدیا گیا ہو، ترکیب کرو، یا آرسین (orcein) سے رنگ کر ڈامر میں ترکیب کرو۔ بیل یا بچھڑے کے ایری ٹینائڈ کارٹلیج (arytenoid cartilage) کا بالائی سرا بھی لچکدار کرُسی کی ساخت دکھلانے کے لئے کام میں لایا جاسکتا ہے۔ قالب میں جال بنانے والے بڑے لچکدار ریشوں کو دیکھو۔ نیز ایلاسٹین (elastin) کے علحدہ علحدہ ذرّات اور ہر غضروفی خلیہ کے گرد صاف زمینی جرم کا رقبہ دیکھو۔ اگر تجہیز چوھیا (mouse) یا چوہے (rat) کے کان سے تیار کی ہوئی ہے تو قالب بہت کم اور لچکدار ریشے بالکل نہیں، اور

خلیے تقریباً ملے ہوئے ہوتے ہیں (اسفنجی گرّی = parenchymatous cartilage) ۔

۳۔ اسی طریقہ پر ایپی گلاٹس (epiglottis) یعنے ٹمکنی کی تراش کا ترکیب کرو۔ اس کی گرّی میں نسبتہً نہایت باریک ریشوں کا زیادہ گنجان جال دیکھو۔

۴۔ سفید ریشہ گرّی (white fibro-cartilage) [بین فقری قرص (intervertebral disk)، یا گھٹنے کی نیم ہلالی گرّی (semilunar cartilage)] کی، جو پکرک ایسڈ (picric acid) اور اس کے بعد روح شراب (spirit) میں یا صرف روح شراب میں سختیائی گئی ہو، تراشیں قطع کرو۔ ہلکے ہیماٹاکسیلین یا پکرو کارمین (picrocarmine) سے تراشوں کو رنگو۔ ہلکے گلیسرین میں ترکیب کرو۔ لہردار ریشوں کو جو قالب میں ہیں، اور غضروفی خلیوں کو، جو کبھی کبھی شاخدار ہوتے ہیں، صاف رقبوں میں، جو اکثر ہم مرکزی طریقہ سے مخطط ہوتے ہیں پڑا ہوا دیکھو۔ تین یا چار خلیوں اور متصلہ ریشہ دار قالب کا نقشہ کھینچو۔

ضلعی گرّی

Costal Cartilage

پسلی کی گرّیوں میں (تصویر 137) قالب ہمیشہ ایسا صاف نہیں ہوتا جیسا کہ مفاصل کی گرّیوں میں، اور زیادہ تر یہ ہوتا ہے کہ اس میں ریشے پیدا ہو جاتے ہیں۔ خلیے عموماً مفصلی گرّیوں کے خلیوں کے نسبت بڑے ہوتے ہیں اور نسبتہً زیادہ بڑے جھنڈ بناتے ہیں (تصویر 138) ۔ ان کے گرد کا قالب بقیہ قالب کے مقابلہ میں ہیماٹاکسیلین سے نسبتہً زیادہ گہرا رنگ قبول کرتا ہے (تصویر 138) ۔ اکثر یہ زیادہ گہرا رنگا ہوا حصہ خود بھی بذریعہ ایک کمتر رنگے ہوئے رقبہ کے بقیہ قالب سے متفرق ہوتا ہے۔ محیط کے قریب اور پیری کانڈریم (perichondrium) یعنے گرّی کے ریشہ دار غلاف کے نیچے خلیوں کے گروہ چپٹے اور سطح سے متوازی ہوتے ہیں، لیکن عمیق تر حصوں میں وہ زیادہ ناہموار یا نصف قطری ترتیب رکھتے ہیں۔ اکثر خلیوں کے اندر چربی کے کرّیوے ہوتے ہیں۔ حنجرہ (larynx) اور ہوا کی نالی کی گرّیاں اور ناک کی گرّیاں ضلعی گرّیوں سے مشابہ ہوتی ہیں۔

ان پر آگے غور کیا جاوے گا جبکہ اُن اعضا کا بیان آئیگا جنمیں وہ واقع ہیں۔

زرد ریش کُری

YELLOW FIBRO-CARTILAGE

107 لچکدار یا زرد ریش کری صرف چند ہی مقامات میں ہوتی ہے، یعنے بیرونی گوش اور نفانغ (Eustachian tube) کی کری میں، اپی گلاٹس یعنے مکبی کی کری میں اور حنجرہ میں سانتورینی کی کریوں (cartilage of Santorini) خلیوں اور ان کے جھنڈوں کے بالکل آس پاس کے حصہ کے سوائے، قالب ہر جگہ نہایت واضح شاخدار ریشوں سے
108 پر ہوتا ہے، جو ایکدوسرے کے ساتھ ملکر ایک گنجان جال بنادیتے ہیں (تصویر 139).
یہ ریشے ایسیٹک ایسڈ کے عمل سے متاثر نہیں ہوتے اور مجینٹا اور آرسین سے گہرا رنگ قبول کر لیتے ہیں۔ ظاہراً یہ لچکدار ریشے ہیں۔ بیل میں یہ بہت بڑے ہوتے ہیں لیکن انسان میں، بالخصوص اپی گلاٹس کی کری میں نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ ان کا نمو
109 دوسرے مقامات کی لچکدار بافت کے نمو کی شکل (دیکھو صفحہ 97) قالب میں ایلاسٹین (elastin) ذرّات کے منجمد ہو جانے سے ہوتا ہے (تصویر 141)۔ ذرّات پہلے تو بکھرے ہوئے پڑے رہتے ہیں، لیکن بعد میں جُڑ کر ریشے بنادیتے ہیں۔

سفید ریش کُری

WHITE FIBRO-CARTILAGE

سفید ریش کری اُن مقامات میں ملتی ہے جہاں قدرے صلابت (rigidity) کے ساتھ بہت طاقت کی ضرورت ہوتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کی ریش کری ہم اکثر ہڈیوں کو باہم جوڑتے ہوئے پاتے ہیں، جیسے کہ انٹرورٹیبرل ڈسکس (intervertebral disks) یعنے بین فقری اقراص اور دوسرے اسی قسم کے التحامی مفاصل (symphyses) میں لیکن ان صورتوں میں ہڈی سے لاہوا حصہ ہمیشہ زجاجی کری ہوتا ہے جو رفتہ رفتہ اس فائبروکارٹیلج یعنے ریش کری تک پہونچ جاتا ہے، جو التحامی مفصل (سم فیسس) کا بیشتر حصہ بناتی ہے۔ سفید ریش کری اون میزابوں میں استر کرتی ہوئی پائی جاتی ہے جن میں سے اوتار گذرتے ہیں۔

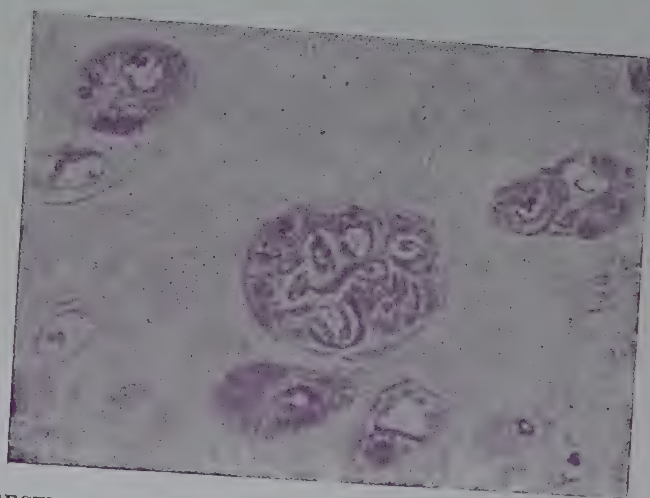


FIG. 138.—SECTION OF COSTAL CARTILAGE. Photograph. Magnified 240 diameters.
The section shows several groups of cartilage-cells. Capsule outlines are seen around the groups and also around the individual cells. The part around the cells and cell-groups is stained more than the rest of the matrix.

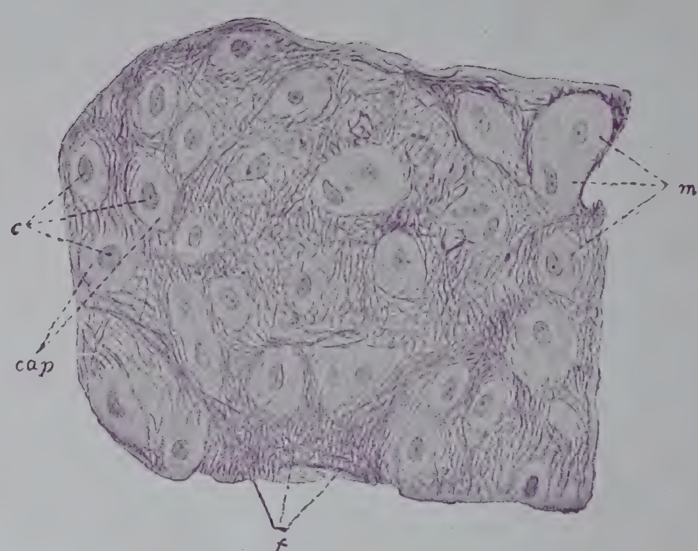


FIG. 139.—SECTION OF ELASTIC CARTILAGE OF EAR, HUMAN. (Sobotta.) ×280
c, cartilage-cells ; *cap*, their capsules ; *m*, clear matrix around cells and cell-groups ; *f*, elastic fibres.

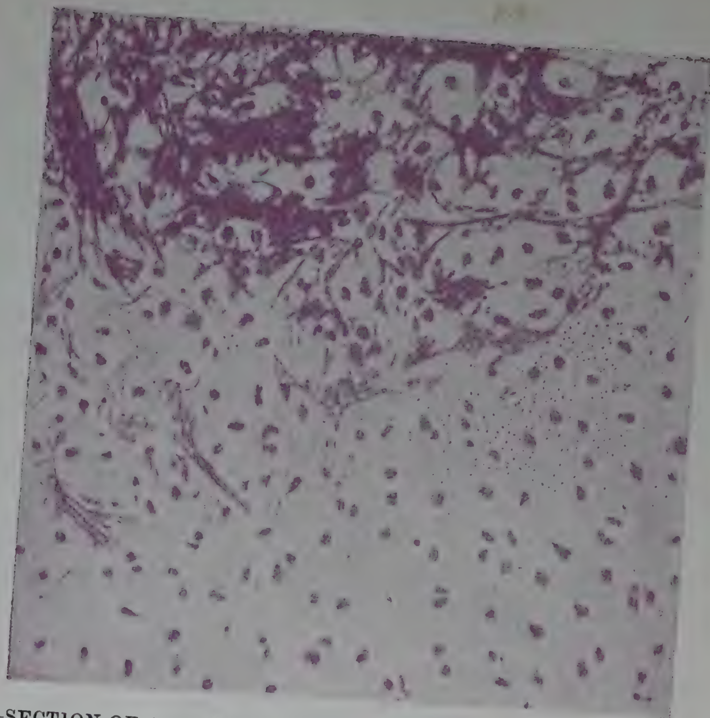


FIG. 140.—SECTION OF ARYTENOID CARTILAGE OF CALF AT JUNCTION OF HYALINE WITH ELASTIC PORTIONS. magnified 50 diameters.

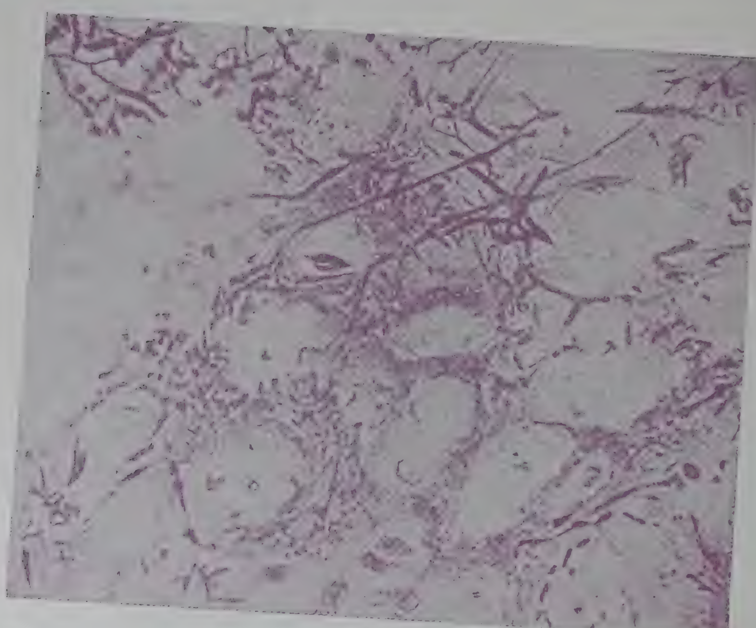


FIG. 141.—SECTION OF ELASTIC CARTILAGE (UPPER PART OF ARYTENOID OF CALF); STAINED WITH MAGENTA. Photograph. Magnified 200 diameters.

The elastin is seen partly in the form of a granular deposit, partly as finer and coarser intercommunicating fibres. These are nowhere in contact with the cartilage-cells, which are surrounded by clear cartilage-matrix. At most parts of the section the cells have dropped out, but two or three are seen still *in situ*.

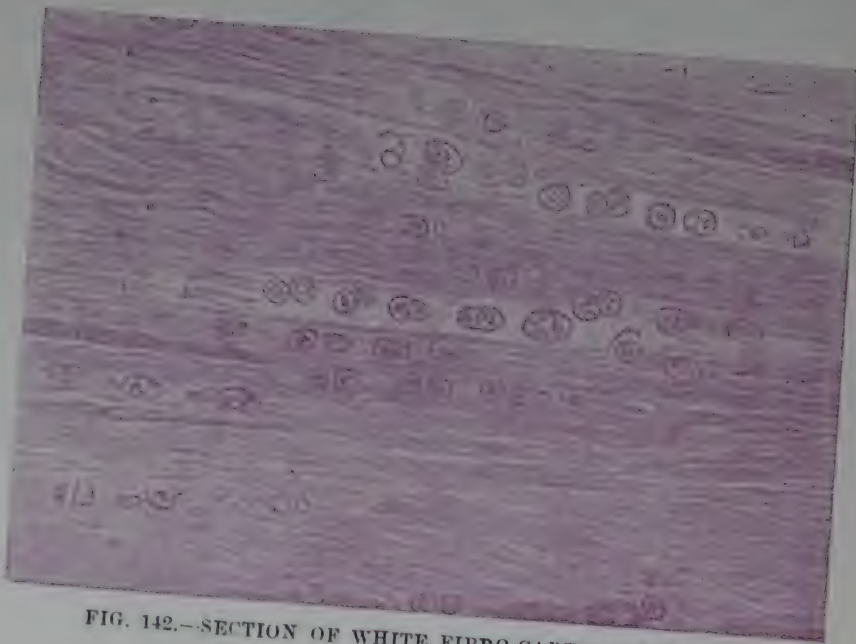


FIG. 142.—SECTION OF WHITE FIBRO-CARTILAGE. Photograph. Magnified 200 diameters.

The ground-substance is pervaded by wavy connective-tissue fibres.

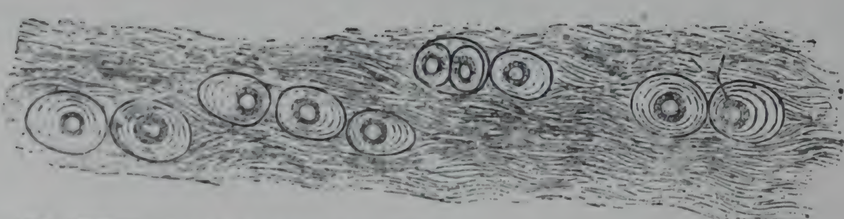


FIG. 143.—WHITE FIBRO-CARTILAGE FROM AN INTERVERTEBRAL DISK, HUMAN. Highly Magnified.

The concentric lines around the cells indicate the limits of deposit of successive capsules. One of the cells has a forked process which extends beyond the hyaline area surrounding the cell amongst the fibres of the general matrix.

اور خود اوتار میں بھی مل سکتی ہے۔ وہ پیالہ نما مفصلی سطحوں کو گہرا کرنے کے لئے کام میں آتی ہے، اور بین مفصلی کرّیوں، جیسے کہ گھٹنے اور نیچے کے جبڑے کی بین مفصلی کرّیوں کی صورت میں جوڑ کے اوکھڑنے کی صلاحیت کو گھٹا کر حرکت کو زیادہ آزادی بخشتی ہے۔ خوردبین میں سفید ریشی کرّی ریشہ دار بافت سے بہت کچھ مشابہ معلوم ہوتی ہے، لیکن اسکے خلیّے غضروفی خلیّے ہوتے ہیں، نہ کہ وتری خلیّے (تصاویر (142, 143)۔ وہ گول یا کُند زاویہ دار اور غیر ریشہ دار غضروفی قالب کے ایک ہم مرکزی مخطط رقبہ سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ بین فقری قرص کے بعض حصّوں میں کچھ خلیّے شاخدار ہوتے ہیں۔ شاید ان کو اتّصالی بافت کے جسیمات کی برزخی اشکال سمجھا جاسکتا ہے۔

کرّی کانمو

110 کرّی مضغہ میں اُس میزنکائم یعنے درمیانی پرت کے مخصوص خلیّوں سے بنتی ہے، جس سے
اتّصالی بافت کے دیگر اقسام پیدا ہوتے ہیں۔ ہر خلیّہ اپنے گرد ایک کیسہ بنا لیتا ہے، اور مخلوط
شدہ کیسوں سے ابتدائی قالب بنجاتا ہے۔ گاہے کرّی زندگی بھر اِسی حالت میں رہتی ہے،
اور پھر اُس کو سنخی کرّی (parenchymatous cartilage) کہتے ہیں۔ یہ چوہیوں
کے کان میں دیکھا جاسکتا ہے، جہاں غضروفی خلیّوں میں چربی بھی ہوتی ہے۔ ابتداً کرّی
کچھ تو خلی توسیع سے بڑھتی ہے (جس کے ساتھ ساتھ خلیات کی تکثیر اور خلیّوں کے گرد اور
درمیان بین خلوی مادّہ کی پیدائش بھی ہوتی ہے)، اور کچھ اُس اضافہ سے جو پیری کانڈریئم
یعنے غشائے غضروفی کے قریب واقع ہوتا ہے، اسطرح پر کہ یہاں کی اتّصالی بافت تبدیل
111 صورت سے کرّی بنجاتی ہے۔ افزائش کے مابعد زمانہ میں، کرّیوں میں زیاداتِ حجم اور
تغیرِ شکل تقریباً بکلیہ پیری کانڈریئم کی وساطت کے باعث ہوتے ہیں۔

مضغئی کرّی عموماً یہ امتیاز رکھتی ہے کہ اس کے خلیّے نسبتہً زیادہ تیز زاویہ دار اور ناہموار ہوتے ہیں۔ بعض صورتوں میں وہ شاخدار ہوتے ہیں، اُن خلیّوں کی طرح جو بالغ میں کرّی اور زلالی جھلّی کے مقام اتّصال پر واقع ہوتے ہیں۔ نیز خلیّے نسبتہً زیادہ قریب قریب ٹھسے ہوئے رہتے ہیں، اور مابعد زندگی کے مقابلہ میں قالب کم مقدار میں ہوتا ہے۔

ریشی کرّی ابتداءً بالکل اُسیطرح نمو پذیر ہوتی ہے جسطرح زجاجی کرّی لیکن کسی ایک مرحلہ میں، قالب یا زمینی جرم کے اندر اتصالی بافت کے ریشے لچکدار یا سفید پیدا ہو جاتے ہیں، اور جب وہ مجتمع ہو جاتے ہیں تو بافت کو اپنی امتیازی نوعیت سے ممتاز کر دیتے ہیں۔ لچکدار ریشوں کے نمو سے پہلے قالب میں ایلاسٹین کے ذرّات منجمد ہو جاتے ہیں۔ یہ باہم ملکر ریشے اُسیطرح بنا دیتے ہیں جیسا کہ لچکدار بافت کے نمو میں دیگر مقامات میں ہوتا ہے (دیکھو صفحہ 97) ۔

بعض حصص میں جہاں کہ سفید ریشی کرّی پائی جاتی ہے، بافت ابتداءً تمام تر ریشے ہی ریشوں کی ہوتی ہے، جیسے کہ وتر یا رباط میں، اور کرّی ایک ساختِ ثانوی ہوتی ہے۔ ایسی صورتوں میں غضروفی خلیے غالباً وتری خلیوں کے بلا واسطہ تغیّر سے بنجاتے ہیں۔

تیرھواں سبق

اتصالی بافتیں (گذشتہ سے پیوستہ)

112

۱۔ سخت ہڈی کی گھسی ہوئی پتلی تراشوں میں ھیورسینی قنایں (Haversian canals)، پتریں (lamellae) حفریزے (lacunae) اور قنالہ جات (canaliculae) وغیرہ کو دیکھو۔ ادنیٰ اور اعلیٰ طاقتوں کے نیچے نقشے کھینچو۔

۲۔ باریک چٹے سے ایک پتلا چھلکا ایک ایسی تعطین کردہ (macerated) ہڈی[1] کے سطحی طبقات سے نکالو، جو ۵ فیصدی تجارتی سلفیورس ایسڈ میں غیر کلسی کرنے کے بعد ۲۴ گھنٹے تک پانی سے دھولی گئی ہو غیر کلسائی (decalcified) ہڈی کو ہلکے الکحل میں رکھ دینا چاہیے۔ چھلکے کا ترکب پانی میں کرو۔ پتروں کی ریشہ دار بناوٹ دیکھو چھیدنے والے ریشوں (perforating fibres) یا ان سوراخوں کو جہاں سے وہ کھینچکر باہر نکالدئے گئے ہوں، تلاش کرو۔ ایک پتر کے پتلے کنارے کے ایک چھوٹے ٹکڑے کا نقشہ کھینچو۔

۳۔ ایک ٹھوس ہڈی کی جو ۱۰ فی صدی فارمال میں (۱ تا ۳ روز) تثبیت کرنے بعد مندرجہ بالا طریقہ سے سلفیورس ایسڈ میں غیر کلسی بنالی گئی ہو، نہایت پتلی تراشیں لیکر یکے بعد دیگرے ہلکے مجینٹا اور ہیماٹاکسیلین کے محلول سے یا میتھیلین بلیو اور ایوسین سے تلوین کرو۔ ہلکے گلیسرین میں ترکب کرو اور فوراً جوڑ دو۔ محیطی پتر کو چھیدتے ہوئے شارپی کے ریشوں (fibres of Sharpey) کی تلاش کرو۔ لچکدار چھیدنے والے ریشوں نے مجینٹا سے گہرا رنگ اختیار کرلیا ہے۔ حفریزہ کے اندر کے عظمی خلیوں کے رنگے ہوئے نواتوں کو دیکھو۔ پتلی تراشوں میں ہیورسینی قناوں میں کے عروق دمویہ اور دوسری ساختیں شناخت ہوسکتی ہیں۔

حاشیہ[1]۔ ایسی تراش کو خرید لینا چاہیے بغیر مناسب قسم کی خراد کے اسکا تیار کرنا مشکل ہے۔

۴۔ جنینی نکبِ اسفل کی ایک تراش کا جو سالم رنگ کرکے[1] پیرافین میں مفروش کردی گئی ہو، ڈامر میں ترکیب کرو۔ وہ حصہ جہاں نکبِ اسفل کی ہڈی کا تعظم (ossification) ہو رہا ہے، تلاش کرو، اور اس کی ہیئت کا باحتیاط مطالعہ کرو۔ ہڈی عظم ساز ریشوں کی شکل میں آگے بڑھی ہوئی ہے جو آسٹیوبلاسٹس (osteoblasts) یعنے استخواں ساز خلیوں سے ڈھکے ہوئے ہیں۔

۵۔ درون غشائی تعظم (intramembranous ossification) کا مطالعہ بھی جنینوں کی سیال مؤثر میں محفوظ کردہ پرائٹل بون (parietal bone) میں کیا جاسکتا ہے۔ بڑھتے ہوئے سرے کے ایک ٹکڑے کو کھرچ کر یا اوس پر چڑھی ہوئی تمام جھلیوں اور اس کو ڈھانکنے اور پوشیدہ رکھنے والے بیشتر خلیوں کو علیحدہ جھاڑ کر اُسکا ترکیب گلیسرین میں، پہلے کارم ایلم (carmalum) یا ہیماٹائیلین سے رنگ کر، یا بغیر رنگے ہوئے کیا جاتا ہے۔

۶۔ ایک جنینی جارحہ (foetal limb) جو سالم رنگ لیا گیا ہو، اُس کی طولی یا عرضی تراشیں لیکر ان کا ترکیب ڈامر میں کرو۔ ہڈیاں مختلف مدارج تعظم میں پائی جائینگی اور کلائی یا ٹخنے اور اونگلیوں کی ہڈیوں کا نمو خفیف ترین پایا جائیگا۔ ایسے نقشے کھینچو جن سے درون غضروفی تعظم (endochondral ossification) کے تین خاص مدارج ظاہر ہوتے ہوں۔ تیسرے پور (3rd phalanx) کا مخصوص اختتامی تعظم دیکھو۔

ہڈی کی ساخت

ہڈی ایک اتصالی بافت ہے جس میں زمینی جرم کے اندر چونے کے نمکیات خصوصاً فاسفیٹس (phosphates) ہوتے ہیں اور یہ نمک ہڈی کے وزن کا دو تہائی حصہ بناتے ہیں۔ جب ہڈی کی تعطین کرلی جاتی ہے تو یہ خاکی مادہ (earthy-matter)

---

[1] سالم رنگنے کا طریقہ ضمیمہ میں ملاحظہ کریں۔ بجائے اِس کے تراشوں کو میلری کے طریقے سے رنگ سکتے ہیں جس سے آسٹیوجینک فائبرز (osteogenic fibres) یعنے "عظم ساز" ریشے واضح ہوجاتے ہیں۔

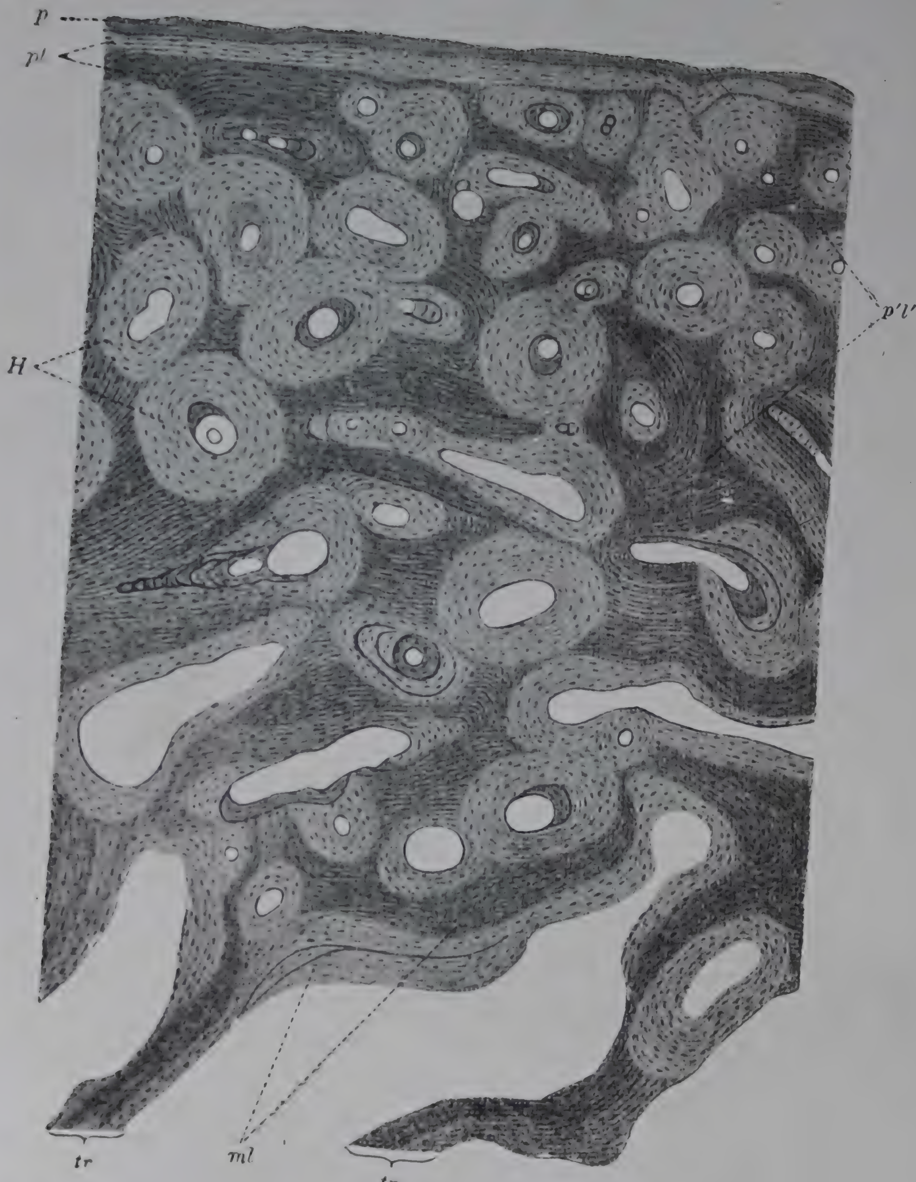


FIG. 144.—SECTION OF A DECALCIFIED HUMAN RADIUS. (Sobotta.) ×48.

p, periosteum; *pl*, periosteal bony lamellæ; *p'l'*, deeply seated lamellæ between the Haversian systems; *H*, Haversian systems; *tr*, *tr*, trabeculæ of spongy substance; *ml*, lamellæ bounding medullary spaces.

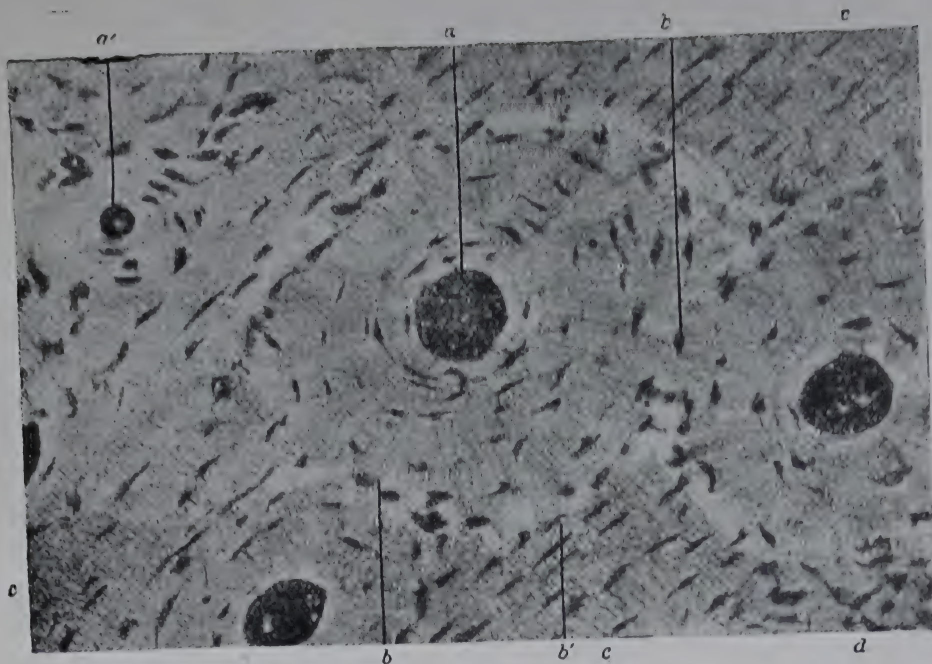


FIG. 145.—PHOTOGRAPH OF TRANSVERSE SECTION OF COMPACT BONE, MADE BY GRINDING, SHOWING THREE HAVERSIAN CANALS WITH THEIR CONCENTRIC LAMELLÆ, AND ALSO INTER-HAVERSIAN BONY SUBSTANCE. Magnified 200 diameters.

a, Haversian canal, filled with air and débris; *a′*, a very small canal; *b*, *b*, junctions of Haversian systems; *b′*, margin of Haversian system abutting on non-Haversian lamellæ; *c*, *c*, *c*, lamellæ parallel to periosteum; *d*, inter-Haversian bone with irregular lacunæ.

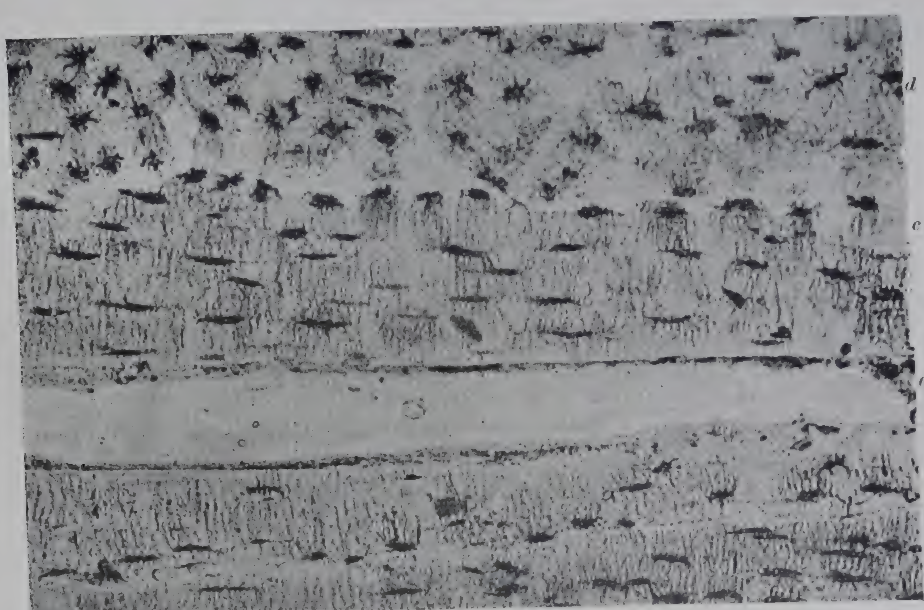


FIG. 146.—LONGITUDINAL SECTION OF COMPACT BONE, SHOWING HAVERSIAN SYSTEMS OF LAMELLÆ, AND INTER-HAVERSIAN BONE. Magnified 200 diameters.

a, Haversian canal cut longitudinally; *b*, junction of two Haversian systems of lamellæ; *c*, margin of Haversian system abutting upon inter-Haversian bone with irregular lacunæ, *d*.

حیوانی مادّہ کے تعفن (putrefaction) کو روک دیتا ہے۔ جب شدید حرارت پہنچا کر ہڈیوں کے
غیر نامیاتی عناصر کو جدا کر دیا جاتا ہے (calcined) تو حیوانی مادّہ کے ضائع ہونے سے اون کا ایک تہائی وزن
گھٹ جاتا ہے۔ ترشہ میں بھگونے سے خاکی نمکیات (earthy salts) تحلیل ہو جاتے
ہیں اور صرف حیوانی مادّہ باقی رہ جاتا ہے۔ اوبالنے سے یہ، خانہ دار اور لیفی بافت کی طرح،
جیلاٹین میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

113 عظمی بافت (bony tissue) یا تو ٹھوس (compact) ہوتی ہے یا اسفنجی
یا مشاشی (cancellated)۔ ٹھوس ہڈی دبیز ہوتی ہے، قریب قریب ہاتھی دانت کی طرح،
اور مشاشی ہڈی اسفنجی ہوتی ہے جیسیں واضح شبکے ہوتے ہیں۔ تمام ہڈیوں کے بیرونی طبقات
ٹھوس ہوتے ہیں، اور اندرونی حصہ مشبک لیکن لمبی ہڈی (long bone) کی پوری (shaft)
114 تقریباً تمامتر ٹھوس مادّہ سے بنی ہوئی ہوتی ہے، باستثنا اس کے اندرونی اور وسطانی
حصہ کے، جو کھوکھلا اور گودے سے بھرا ہوا ہوتا ہے۔ اسفنجی ہڈی کی خلائیں گودے
سے پُر ہوتی ہیں۔ باستثنائے مفاصل، ہڈیاں باہر کی طرف سے ایک عروقی لیفی
جھلّی سے ڈھکی ہوتی ہیں، جس کو گرد عظمہ (periosteum) کہتے ہیں۔

حقیقی ہڈی ہمیشہ پتروں (lamellae) سے بنی ہوئی ہوتی ہے اور پھر پتریں
باریک ریشوں (fibres) سے بنتی ہیں، جو مکلّس زمینی جرم (calcified ground
substance) میں مسکن رکھتے ہیں۔ پتروں کے درمیان شاخدار خلیے یعنے عظمی جسیمات
(bone corpuscles) ہوتے ہیں، جو خلوی فضاؤں یا حفریزوں (lacunae) میں مقیم
رہتے ہیں۔ شاخدار راستے جن میں خلوی زائدے ہوتے ہیں، اور جو خلوی فضاؤں کو باہم
جوڑتے ہیں قنالہ جات (canaliculi) کہلاتے ہیں۔

مشاشی ہڈی میں عروق دمویہ ہڈی کے رخنوں میں دوڑتے ہیں اور ان عروق
کو گودا گھیرتا اور سہارا دیتا ہے۔ ٹھوس ہڈیوں میں عروق دمویہ چھوٹی چھوٹی نالیوں
(ہیورسینی قنالوں) میں مشمول ہوتے ہیں، جو ہڈی میں ہر مقام پر موجود ہوتے ہیں۔ ان
قنالوں کا اوسط قطر ۰.۰۵ ملی میٹر (۱/۵۰۰ انچ) ہوتا ہے، لیکن بعض قنال نسبتہً بہت چھوٹے
اور بعض بہت بڑے ہوتے ہیں۔ اُن کا عام رُخ طولاً ہوتا ہے یعنے ہڈی کے لمبے محور سے
متوازی لیکن وہ ہمیشہ آڑے اور ترچھے دوڑنے والے راستوں کے ذریعہ باہم ربط رکھتے

ہیں۔ لمبی ہڈی کی پوری کی آر پار تراش میں وہ چھوٹے چھوٹے گول یا لمبوترے سوراخوں
کی شکل میں نظر آتے ہیں (تصویر 144)۔ جب ہڈی کو گھسکر تراش تیار کی جاتی ہے تو یہ سوراخ
ہوا اور چورے سے بھر جاتے ہیں اور ہوا کے باعث منتقلہ روشنی سے سیاہ نظر آتے ہیں
(صفحہ 29)۔ جفیریزوں اور قنالہ جات (تصویر 145) کے ساتھ بھی یہی صورت پیش آتی
ہے۔ ٹھوس ہڈی میں بیشتر پتر ہیورسینی قنالوں کے گرد ہم مرکزی ترتیب میں واقع ہوتے 115
ہیں اور ہیورسینی پتروں کے نام سے یاد کئے جاتے ہیں اور اندرونی مشمولہ قنال کے ساتھ
ملکر ہیورسینی نظام (Haversian system) بناتے ہیں۔ ایک ہیورسینی نظام کے
حفریزے ایکدوسرے کے ساتھ اور اس ہیورسینی قنال کے ساتھ جس کو وہ گھیرتے ہیں ارتباط
حاصل کرتے ہیں لیکن عام طور پر متصلہ ہیورسینی نظامات کے حفریزوں کے ساتھ مرتبط نہیں
ہوتے۔ ہیورسینی نظامات کے درمیان کے زاویئی رخنوں میں عموماً ایسا عظمی مادہ ہوتا ہے
جو ہموار طور پر پتریلا (lamellar) نہیں ہوتا (تصاویر 145, 146, d)۔ ہیورسینی نظامات
کے ہم مرکز پتروں کے علاوہ دوسرے اور پتر سطح پر گردعظمہ کے بالکل نیچے (تصویر 144)
نیز ٹھوس ہڈی کی ساری دبازت کے اندر ہیورسینی نظامات کے مابین واقع ہوتے ہیں (تصویر
145, c, c, c) جو سطح سے متوازی ترتیب رکھتے ہیں۔ انکو گردعظمی پتر (periosteal
lamellae) کہتے ہیں۔ ان کو جابجا سادہ قنال جو عروق دمویہ کے واسطے ہوتے ہیں
(Volkmann's canals) اور جو گردعظمہ سے نکلکر ہیورسینی قنالوں کے نظام سے جاملتے
ہیں، نیز سفید ریشوں کے مکلّس بنڈل اور لچکدار ریشے جو گردعظمہ سے بڑھ کر آجاتے ہیں،
چھیدتے ہیں۔ یہی شارپے کے چھیدنے والے ریشے (perforating fibres of
Sharpey) ہیں (تصویر 147)۔

ہڈی کے پتر ساخت میں ریشہ دار ہوتے ہیں۔ یہ ایک غیر کلسائی ہوئی ہڈی
کی اوپری تہوں پر سے نکالے ہوئے چھلکوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ متصلہ پتروں میں
ریشے اکثر باہم تقاطع کرتے ہیں (شارپے کے تقاطعی ریشے یا پتری ریشے) اور
بعض پتروں میں ہم مرکزی طور پر اور بعض میں ہیورسینی قنال کے ساتھ متوازی دوڑتے 117
ہیں۔ پتروں کے چھلکوں میں، جو سطح پر سے چھیل کر اتار لئے گئے ہوں، لگا ہے چھیدنے
والے ریشے عمیق تر پتروں میں سے باہر ٹوٹ آنے کے بعد چھلکے کی سطح پر باہر ابھرے

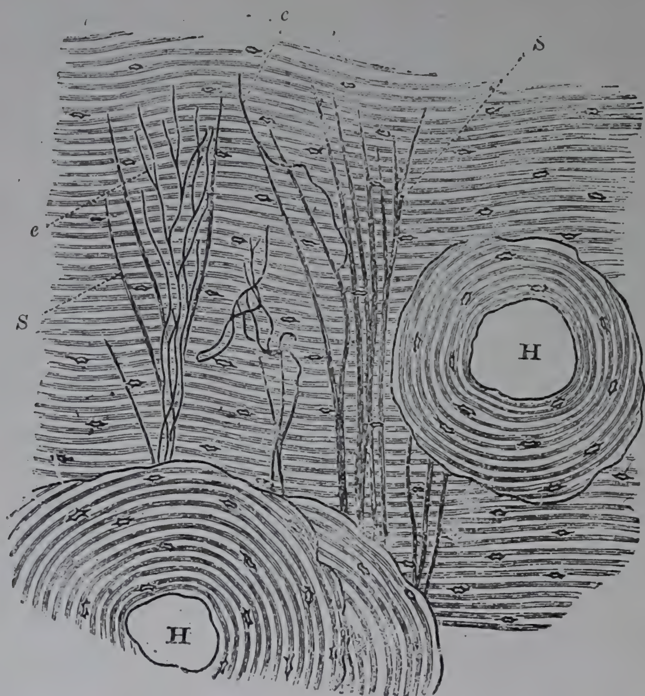


FIG. 147.—TRANSVERSE SECTION OF DECALCIFIED HUMAN TIBIA, FROM NEAR THE SURFACE OF THE SHAFT.

H, H, Haversian canals, with their systems of concentric lamellæ; in all the rest of the figure the lamellæ are periosteal; *s, s*, ordinary perforating fibres of Sharpey; *e, e*, elastic perforating fibres. Drawn under a power of about 150 diameters.



FIG. 148.—LAMELLÆ TORN OFF FROM A DECALCIFIED HUMAN PARIETAL BONE AT SOME DEPTH FROM THE SURFACE.

a, lamellæ, showing decussating fibres; *b. b*, thicker part, where several lamellæ are superposed; *c, c*, perforating fibres; the fibrils which compose them are not shown in the figure. Apertures through which perforating fibres had passed are seen, especially in the lower part, *a*, of the figure. Magnitude as seen under a power of 200 diameters, but not drawn to scale. (Sketched by Allen Thomson from a preparation by W. Sharpey.)

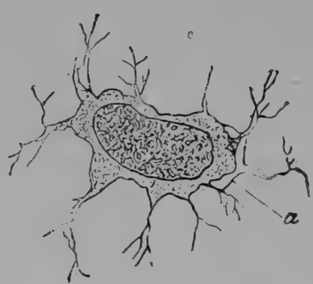


FIG. 149.—A BONE-CELL ISOLATED AND HIGHLY MAGNIFIED. (Joseph.)

a, proper wall of the lacuna (Neumann's layer), where the corpuscle has shrunken away from it

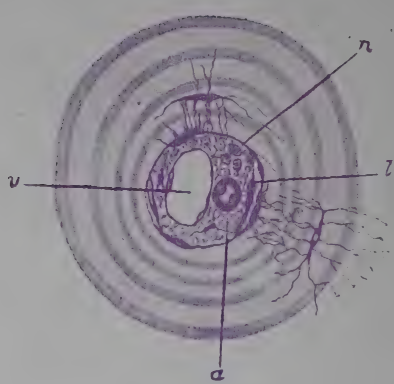


FIG. 150.—SECTION OF A HAVERSIAN CANAL, SHOWING ITS CONTENTS. Highly magnified.

a, small arterial capillary vessel ; *v*, large venous capillary ; *n* pale nerve-fibres cut across ; *l*, cleft-like lymphatic vessel ; one of the cells forming its wall communicates by fine branches with the branches of a bone-corpuscle. The substance in which the vessels run is connective tissue with ramified cells ; its finely granular appearance is probably due to the cross section of fibrils. The canal is surrounded by concentric lamellæ.



FIG. 151.—SECTION OF PHALANGEAL BONE OF HUMAN FŒTUS AT THE TIME OF COMMENCING OSSIFICATION. (From a preparation by. F. A. Dixey.) The preparation was stained in bulk with magenta. The drawing is made from a photographe, and is magnified about 75 diameters.

The cartilage-cells in the centre are enlarged and are separated from one another by stained calcified matrix ; *im*, layer of bone deposited underneath the periosteum ; *o*, layer of osteoblasts by which the layer has been formed. Some of the osteoblasts are already embedded in the new bone as bone-cells within lacunæ. The cartilage-cells are flattened and arranged in rows above and below the calcified centre. At the ends of the cartilage the cells are small and the groups are irregularly arranged ; the fibrous periosteum is not sharply marked off from the cartilage.

ہوئے دیکھے جا سکتے ہیں (تصویر 148, c, c) جب اَوتار یار باطات منتہی ہوکر ہڈی میں چسپاں ہوتے ہیں تو ان کے سفید ریشوں کے بنڈل ہڈی کے اندر چھیدنے والے ریشوں کی صورت میں بڑھ جاتے ہیں۔

حفریزوں کے اندر نوات دار جسیمے ہوتے ہیں، جو قنالوں کی راہ سے شاخیں چھوڑتے ہیں (تصویر 149)۔ اُن میں ایک خاص استر کرنیوالی تہ ہوتی ہے، جو کیمیائی ترکیب میں بقیہ ہڈی سے مختلف ہوتی اور قوی کیمیائی محللات، مثلاً ھیڈروکلورک ایسڈ کے اثر کا نسبتہً بہت زیادہ مقابلہ کرتی ہے (Neumann)۔ دانتوں کی دندینی نالیاں (dentinal tubes) بھی اسی طرح کا استر رکھتی ہیں۔

ہر ھیورسینی قنال کے اندر ایک دو عروق شعریہ اور عصبی ریشے ہوتے ہیں اور قدرے اتصالی بافت بھی۔ بڑے قنالوں میں چند مخی خلیے (marrow-cells) بھی ہو سکتے ہیں۔ عروق دمویہ کے ساتھ ساتھ درزنما لمفائی عروق بھی دوڑتے ہیں، جنکے خلیے قنالہ جات کی راہ سے عظمی ساخت کے متصلہ حفریزوں کے اندر کے جسیمات کی شاخوں سے ارتباط حاصل کرتے ہیں (تصویر 150)۔

گردِ عظمہ (periosteum) کا مطالعہ دریدہ دھجیوں میں یا اون تجہیزات میں جن پر علی المحل سلور نائٹریٹ کاعمل کر لیا گیا ہو، یا اون رنگی ہوئی تراشوں میں، جو غیر تعلیین کردہ ہڈی سے اُس کو غیر کلسی کرنیکے بعد لی گئی ہوں، کیا جا سکتا ہے۔ وہ ایک ریشہ دار جھلی ہوتی ہے جس کے دو پرت ہوتے ہیں، جنمیں سے اندر کے پرت میں بہت سے لچکدار ریشے ہوتے ہیں۔ بیرونی پرت میں کثیر التعداد عروق دمویہ منشعب ہوکر ہڈی کی ھیورسینی قنالوں کو شاخیں پہونچاتی ہیں۔ گردِ عظمہ ہڈی کو تغذیہ پہونچاتا ہے، کچھ تو اون عروق دمویہ و لمفائیہ کے ذریعہ جو اس میں مظروف ہوتے ہیں، اور کچھ، خصوصاً نوعمر حیوانات میں، اُس کے اور ہڈی کے درمیان استخواں ساز خلیوں (osteoblasts or bone forming cells) کے ایک طبقہ کی موجودگی کے باعث، جو اُن خلیوں کا مابقا ہیں جن سے ابتداً ہڈی پیدا ہوئی تھی۔ نیز گردِ عظمہ عضلی ریشوں کو چسپیدگی بخشنے میں عامل ہوتا ہے۔　118

مخِ عظام (bone-marrow) کا مطالعہ اس سے پہلے کیا جا چکا ہے (صفحات 45 to 47)۔

ہڈی کا نمو

حقیقی ہڈی تمام صورتوں میں اتصالی بافت کے تعظّم (ossification) سے پیدا ہوجا
ہے۔ گاہے ہڈی سے پہلے کرّی موجود ہوتی ہے، جس کی اول تو تکلیس واقع ہوتی ہے، پھ
ایک مُضغئ اتصالی بافت اُس پر غلبہ کر کے اوسے بڑی حد تک خارج کر کے کرّی کے اندر
استخوانی مادّہ جما دیتی ہے۔ اِس عمل کو غضروفی یا دروں غضروفی تعظّم (cartilaginous or
endochondral ossification) کہتے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ کرّی کے بیرونی جانب 119
گردعظمہ استخوانی تہیں بناتا رہتا ہے (گردعظمی تعظّم = periosteal ossification)۔ اس طر
بنی ہوئی تمام ہڈی کو غضروفی ہڈی (cartilage-bone) کہتے ہیں۔ گاہے ہڈی کے بننے
سے پہلے کرّی نہیں پیدا ہوتی۔ ایسی حالت میں جو عمل واقع ہوتا ہے وہ صرف غضروفی
ہڈی کے گردعظمی تعظّم سے مماثل ہوتا ہے۔ چنانچہ ایسے تعظّم کو غشائی (membranous)
اور اسطرح بنی ہوئی ہڈی کو غشائی ہڈی (membrane-bone) کہتے ہیں۔

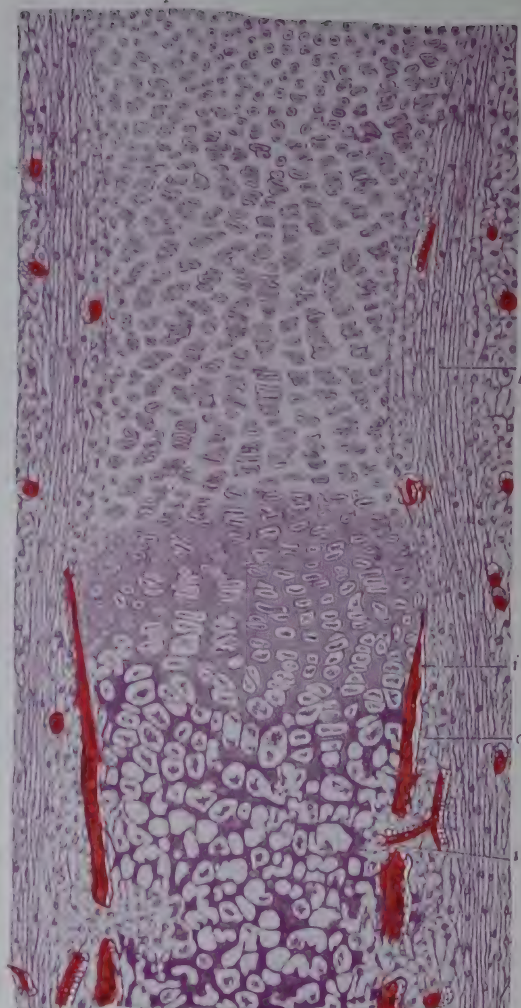
دروں غضروفی تعظّم اِس کے تین مرحلے بیان کئے جاسکتے ہیں۔

مرحلہ اول میں کرّی کے درمیانی حصہ کے خلیے بڑے ہوکر قطار در قطار مرکز
سے نیم شعاعی صورت میں پھیلتے ہیں (تصویر 151) اور یہاں قالب میں کلسی مادّہ کے باریک
ذرّات جم جاتے ہیں۔ اسکے ساتھ گردعظمہ کے نیچے کے استخواں ساز خلیے کرّی کی سطح پر ریشہ دار
مادّہ کی تہیں جماتے ہیں اور یہ مادّہ بھی مُکلّس ہوجاتا ہے (تصویر 151, im)۔ جب تہیں بنتی 120
ہیں تو چند استخواں ساز خلیے (o) اُن کے درمیان محبوس ہوکر عظمی جسیمات بن جاتے ہیں۔

مرحلہ دویم میں گردعظمہ کے نیچے کی عروقی بافت ہڈی کی نوساختہ تہ کے اندر سے
حائل ساخت کو کھاتی ہوئی مکلّس کرّی کے مرکز میں جا پہونچتی ہے (تصویر 152, ir)، جس کا انجذاب
اُس کے بعد ہوتا ہے (تصاویر 153, 154) چنانچہ بڑی بڑی فضائیں پیدا ہوجاتی ہیں،
جن کے اندر فالودہ نما مضغئ اتصالی بافت بھر جاتی ہے (تصویر 158)، جس کے ساتھ
کثیر التعداد عظمی خلیے اور متعدد جوف نما عروق دمویہ جو گردعظمہ کے عروق سے نکلکر اندر آجاتی
ہیں شامل ہوتے ہیں۔ اِن فضاؤں کو مُخّی فضائیں (marrow-spaces) اور مرحلۂ دویم کو مرحلۂ
یورش (stage of irruption) کہتے ہیں۔

FIG. 152.—SECTION OF PART OF ONE OF THE LIMB-BONES OF A FŒTAL CAT, AT A MORE ADVANCED STAGE OF OSSIFICATION THAN THE BONE REPRESENTED IN FIG. 151, AND MORE HIGHLY MAGNIFIED. Drawn from a photograph.

The calcification of the cartilage-matrix has advanced from the centre, and is extending between the groups of cartilage-cells, which are arranged in characteristic rows. The subperiosteal bony deposit (*im*) has extended *pari passu* with the calcification of the cartilage-matrix. The cartilage-cells in the calcified part are mostly shrunken and stellate; in some cases they have dropped out of the spaces. At *ir* and in two other places an irruption of the subperiosteal tissue, composed of ramified cells with osteoblasts and growing blood-vessels, has penetrated the subperiosteal bony crust, and has begun to excavate marrow spaces; *p*, fibrous layer of the periosteum; *o*, layer of osteoblasts: some of them are embedded in the osseous layer as bone-corpuscles in lacunæ. The blood-vessels are occupied by blood-corpuscles. Beyond the line of ossific advance the periosteum may be noticed to be incurved. This incurvation is gradually moved on, the cartilage expanding beyond it until the head of the bone is reached, when it forms the periosteal notch or groove represented in figs. 155 and 159.



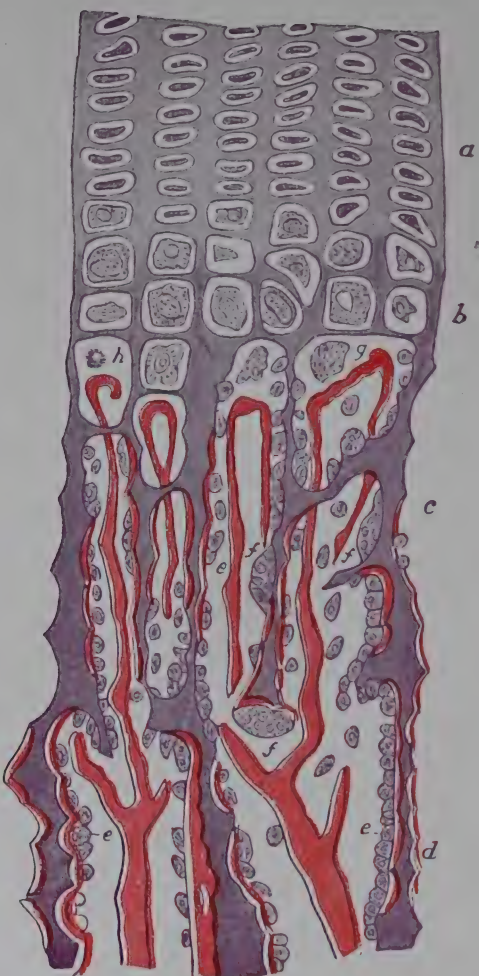


FIG. 153.—PART OF A LONGITUDINAL SECTION OF THE DEVELOPING FEMUR OF THE RABBIT. (Klein.) Drawn under a magnifying power of 350 diameters.

a, rows of flattened cartilage-cells; *b*, greatly enlarged cartilage-cells close to the advancing bone, the matrix between is partly calcified; *c*, *d*, already formed bone, the osseous trabeculæ being covered with osteoblasts (*e*) except here and there, where an osteoclast (*f*) is seen eroding parts of the trabeculæ; *g*, *h*, cartilage-cells which have become shrunken and irregular in shape. From the middle of the figure downwards the trabeculæ, which are formed of calcified cartilage-matrix, are becoming covered with secondary osseous substance deposited by the osteoblasts. The vascular loops at the extreme limit of the bone are well shown, as well as the atrophy and abrupt disappearance of the cartilage-cells,

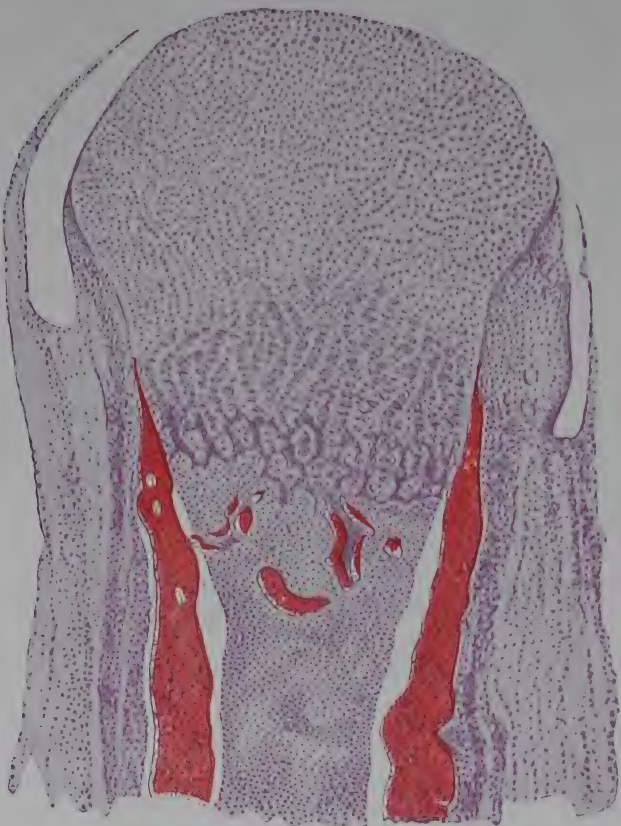


FIG. 154.—LONGITUDINAL SECTION THROUGH PART OF A PHALANX OF A SIX MONTHS' HUMAN EMBRYO. (Kölliker.)

The calcified cartilage is completely absorbed almost to the limit of advancing calcification. The osseous substance on either side is periosteal bone. The embryonic marrow has shrunk somewhat away from it in the process of fixation.

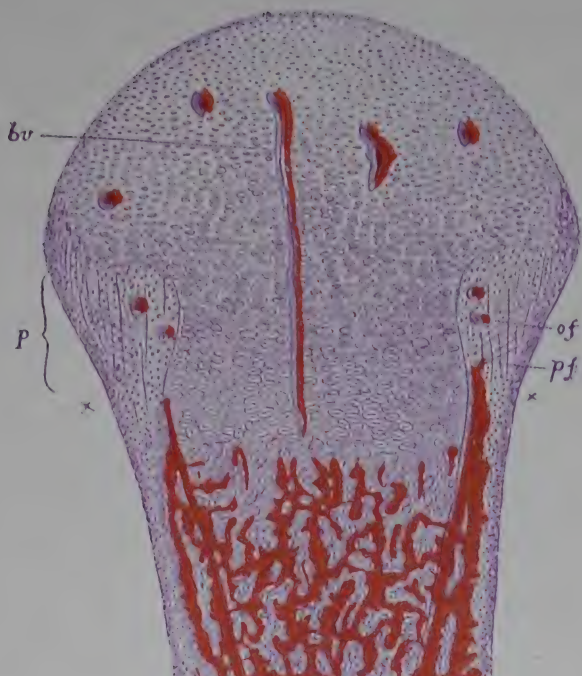


FIG 155.—LONGITUDINAL SECTION THROUGH THE UPPER HALF OF THE DECALCIFIED HUMERUS OF A FŒTAL SHEEP, AS SEEN UNDER A MAGNIFYING POWER OF ABOUT 30 DIAMETERS.

c, the part of the shaft which was primarily ossified in cartilage; what remains of the primary bone is represented dark, enveloped by the clear secondary deposit. The spaces in the bone are occupied by embryonic marrow with osteoblasts, and blood-vessels variously cut. One long straight vessel (*bv*) passes in advance of the line of ossification far into the cartilaginous head, most of the others loop round close to the cartilage. At one or two places in the older parts of the bone elongated groups of cartilage-cells (*cc*) may still be seen, which have hitherto escaped absorption. *m*, the part of the bone that has been ossified in membrane, that is to say, in the osteoblastic tissue under the periosteum. It is well marked off from the central portion (*c*), and is bounded, peripherally, by a jagged edge, the projections of which are indistinctly seen to be prolonged by bunches of osteogenic fibres. A row of osteoblasts covers the superficial layer of the bone. The subperiosteal layer is prolonged above into the thickening (*p*) which encroaches upon the cartilage of the head of the bone, and in which are seen amongst numerous osteoblasts and a few blood-vessels, the straight longitudinal osteogenic fibres (*of*), and some other fibres (*pf*) crossing them, and perhaps representing fibres of Sharpey. The calcareous salts having been removed by an acid, the granular nature of the ossific deposit between the rows of cartilage-cells is not seen in this specimen; it would have extended as far as a line joining the marks × ×. Observe the general tendency of the osseous trabeculæ and the vascular channels between them to radiate from the original centre of ossification. This is found to prevail more or less in all bones when they are first formed, although the direction of the trabeculæ may afterwards become modified in relation with varying physiological conditions, and especially as the result of pressure in different directions.



FIG. 156.—BONY TRABECULÆ FROM THE DEVELOPING LOWER JAW OF A CALF, SHOWING OSTEOCLASTS AT THE EXTREMITIES WHERE ABSORPTION IS PROCEEDING, AND OSTEOBLASTS COVERING THE SIDES WHERE DEPOSITION OF BONE IS GOING ON. (Kolliker.)

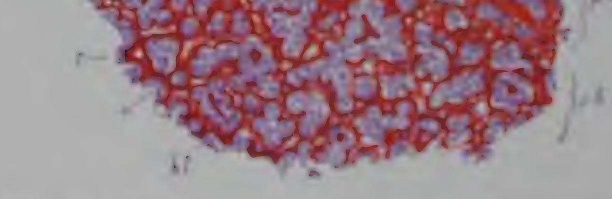


FIG. 157.—TRANSVERSE SECTION OF A DEVELOPING BONE, SHOWING THE PERIOSTEAL LAYER BECOMING FORMED FROM OSTEOGENIC FIBRES. Low power.

cb, cartilage bone; *pb*, periosteal bone; *sp*, bone spicules prolonged by osteogenic fibres; *p*, periosteum; *bl*, blood-vessels; *c*, remains of the calcified cartilage; *o*, osteoblasts forming bone upon this.

درون غضروفی تعظم کے مرحلۂ سویم میں تعظم کی تدریجی پیش قدمی کرّی کی انتہائی حدود
کی طرف ہوتی ہے، اور اس کے ساتھ ہی مخی فضاؤں کی دیواروں یا فاصلات پر اور گرد عظمہ
کے نیچے کی نئی ہڈی کی سطح پر تازہ ہڈی کی تہیں جم جاتی ہیں (تصاویر 158 ,157 ,153)۔
کرّی کے اندر پیش قدمی ہمیشہ اوسی طرح کے تغیرات کے اعادہ سے ہوتی ہے، یعنے
121 غضروفی خلیے پہلے بڑے ہو کر قطاریں بنا لیتے ہیں، قطاروں کے درمیان کا قالب مکلّس
ہو جاتا ہے، اور پھر استخواں ساز بافت پیچھے کی طرف کرّی کو کھود کر نئی مخی فضائیں پیدا
کر دیتی ہے (تصویر 153)۔ ابتداءً ان کے فاصلات مکلّس غضروفی قالب کے باقی ماندہ
حصوں سے بنتے ہیں (تصویر 153, c)، لیکن وہ جلد ہی لیفی ہڈی کی تہوں سے جو استخواں
ساز خلیے جما دیتے ہیں، دبیز ہو جاتے ہیں (تصویر 158)، اور ان تہوں کے درمیان عظمی حیاتات
مشمول ہو جاتے ہیں، جیسا کہ گرد عظمہ کے نیچے والی ہڈی کی حالت میں ہوتا ہے۔ درون
غضروفی تکلیس کے ساتھ ساتھ مؤخر الذکر بھی پیش قدمی کرتی ہوئی طول اور دبازت ہر دو میں
بڑھ جاتی ہے۔ اس کی افزائش سے پہلے استخواں ساز ریشے (osteogenic fibres) جیسے
کہ نو پذیر غشائی ہڈی میں پائے جاتے ہیں، پیدا ہو جاتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ 127) تعظم
کی پیش قدمی کی حدود سے باہر غیر مکلّس کرّی، طول و عرض ہر دو کی توسیع سے بڑھتی ہے
چنانچہ کرّی کے نسبتہً بڑے حصہ میں تعظم ہمیشہ بڑھتا رہتا ہے۔ اسی وجہ سے جب درون
غضروفی ہڈی بنتی ہے تو وہ ایک ساعت نما شیشہ (hour-glass) کی شکل اختیار کر لیتی
ہے، اور اس کے باہر گرد عظمی ہڈی کے ازدیاد کے باعث ہڈی کی پوری استوانی شکل
برقرار رہتی ہے۔ یہ ازدیاد پوری کے وسط میں ہمیشہ ضرور دبیز ترین ہوتا ہے (ملاحظہ ہو
122 استخواں خوار خلیوں (osteoclasts) (تصویر
تصویر 155) عضروفی قالب کا انجذاب
153, f, f) سے اسی طرح ہوتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ جیسا کہ عظمی مادّہ کا انجذاب، جہاں کہیں
بھی یہ مادّہ واقع ہو، ہوتا ہے۔ یہ کثیر النواۃ عفریتی خلیے اون خلیوں کی طرح ہوتے ہیں
جو بالغی مخ اور دوسرے حصوں میں پائے جاتے ہیں (تصویر 13)۔ یہ ہمیشہ اُن سطحات
123 پر ہوتے ہیں جہاں ہڈی کا انجذاب ہو رہا ہو، مگر اُن سطحوں پر، جہاں عظمی جماؤ ہو رہا ہے
استخواں ساز خلیے (osteoblasts) واقع ہوتے ہیں (تصویر 156)۔
وہ ہڈی جو ابتداءً بنتی ہے بالغ کی ہڈی کے نسبت زیادہ جالدار ہوتی ہے اور

اُس کے پتر کم منظّم ہوتے ہیں، اور اس میں ہیورسینی نظامات موجود نہیں ہوتے۔ پیدائش کے تھوڑے عرصہ بعد تک منظم پتر نہیں جاگزیں ہوتے۔ عموماً ان کے جاگزیں ہونے سے پہلے معتد بہ مقدار کا انجذاب واقع ہوتا ہے۔ تقریباً اسی وقت میں لمبی ہڈیوں کا بڑا مخی کہف (marrow-cavity) اوس عظمی بافت کے انجذاب سے بن جاتا ہے، جو پوری کے مرکز میں منظروف ہوتی ہے۔

124 کچھ عرصہ بعد لمبی ہڈیوں کے ایک یا دونوں سروں کی کرّی کا تعظّم بطور خود شروع ہو جاتا ہے اور بر بالے (epiphyses) بنجاتے ہیں (تصویر 160)۔ یہ پوری کے ساتھ اسوقت تک نہیں جڑتے جبتک کہ ہڈی کا بڑھنا ختم نہیں ہو جاتا۔ طولاً افزائش اس کرّی کی توسیع سے ہوتی ہے، جو پوری اور بر بالہ کے درمیان حائل ہوتی ہے (درمیانی کرّی intermediate cartilage)، اور تعظّم بتدریج اس کے اندر پھیل جاتا ہے، اور عرضاً بلکلّیہ گرد عظمہ کے نیچے تازہ عظمی پرتوں کے جاگزیں ہونے سے۔ انگلیوں کے انتہائی پوروں میں تعظّم کرّی کے وسط سے نہیں بلکہ بعیدی سرے سے شروع ہوتا ہے۔

ہڈی کے اُن حصّوں کی تجدید کے لئے، جو مرض یا جراحی عمل کے باعث خارج ہو چکے ہوں، گرد عظمہ کو قایم چھوڑنا نہایت اہم ہے کیونکہ گرد عظمہ کے عروق ہی کی وساطت سے خون کی ایک بڑی مقدار آتی ہے اور اس کے نیچے کی سطح پر

127 استخواں ساز خلیّے بھی موجود ہوتے ہیں۔ لیکن گرد عظمہ کی علیحدگی کے بعد بھی مخ کے اندر کے استخواں ساز خلیّوں کی وساطت سے، ہڈی کے ٹکڑوں میں تجدید واقع ہو سکتی ہے۔

غشائی تعظّم (membranous ossification) تعظّم کی اس قسم میں (تصاویر 161 162) ہڈی سے پہلے کرّی بالکل ہوتی ہی نہیں، اور اسی وجہ سے دروں غضروفی ہڈی نہیں بنتی، بلکہ ایک مضغی اتصالی بافت میں، جس کے اندر کثیر التعداد استخواں ساز خلیّے اور عروق دمویہ موجود ہوتے ہیں، تکلیس واقع ہوتی ہے۔ اس بافت کے ریشے (استخواں ساز ریشے osteogenic fibres) نہایت باریک بنڈلوں میں مجتمع ہو کر ایک کلسی قالب میں ملفوف ہو جاتے ہیں، جو اس اتصالی بافت کے زمینی مادّہ میں کلسی نمکیات کے جاگزیں ہونے سے پیدا ہو جاتا ہے۔ جوں جوں ریشے بڑھتے ہیں، تکلیس اور آگے آگے بڑھتی جاتی ہے جس سے عظمی سوفارے (bony spicules) بن



FIG. 158.—PART OF A TRANSVERSE SECTION OF A DEVELOPING LONG BONE FROM A HUMAN FŒTUS. Photograph. Magnified 200 diameters.

p, fœtal periosteum ; p′, bone laid down in periosteum ; e, endochondral bone composed of calcified cartilage in the centre of the septa and layers of true bone covering this ; m, marrow spaces filled with jelly-like embryonic connective tissue and large sinus-like blood capillaries. Notice the osteoblasts on the surfaces of the newly formed bone—both periosteal and endochondral. Two or three osteoclasts can also be seen.



FIG. 159.—SECTION OF THE OSSIFICATION GROOVE IN THE HEAD OF A LONG BONE.

c, cartilage ; p, periosteal tissue with osteogenic fibres and osteoblasts. This tissue occupies the "groove."



FIG. 160.—SECTION THROUGH UPPER END OF TIBIA OF A HALF-GROWN RABBIT.
(A. Bidder.) Drawn under a magnifying power of 30 diameters.

a, apophysis ; *e*, epiphysis ; *d*, diaphysis ; *l*, ligamentum patellæ ; *c*, cartilage of articular surface ; *c′*, intermediate cartilage ; *p*, periosteum, with periosteal bone ; *m*, pad of synovial membrane.

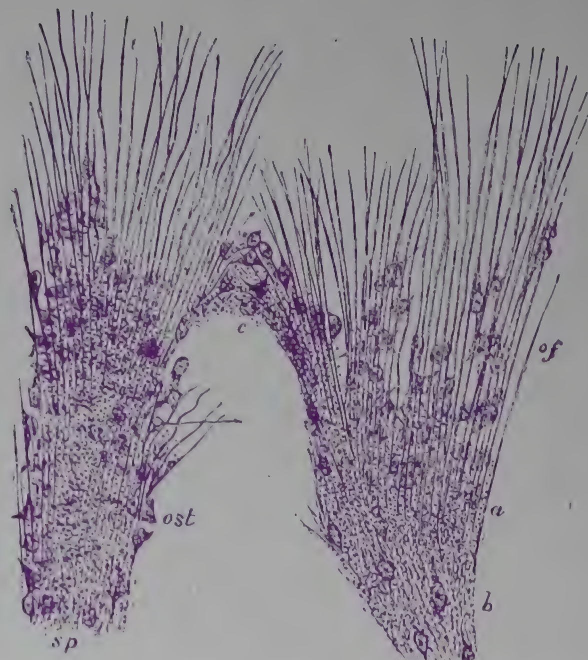


FIG. 161.—PART OF THE GROWING EDGE OF THE DEVELOPING PARIETAL BONE OF A FŒTAL CAT, 1.5″ LONG.

sp, bone spicules, with some of the osteoblasts embedded in them, producing the lacunæ ; *of*, osteogenic fibres prolonging the spicules, with osteoblasts (*ost*) between them and applied to them ; *a*, granular calcific deposit occurring in the ground-substance between the fibres ; *c*, calcareous deposit joining two adjacent spicules.

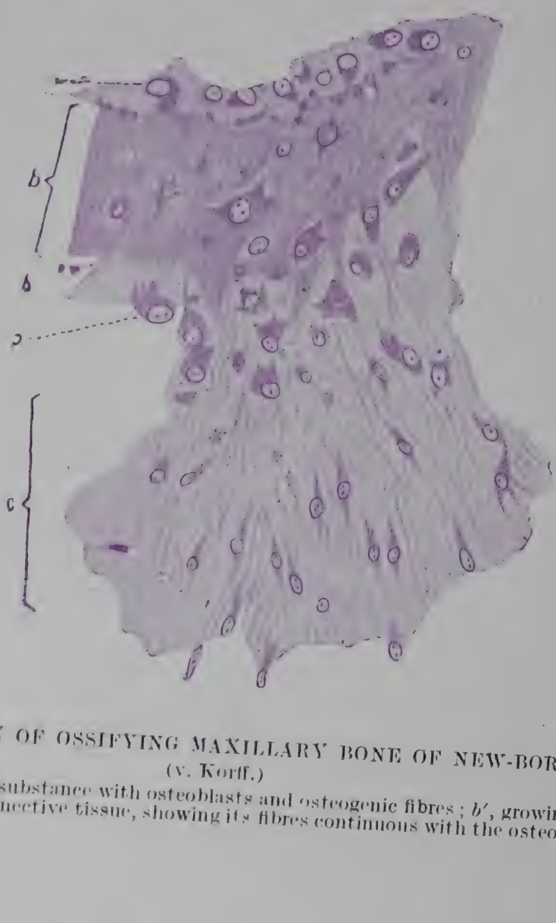


FIG. 162.—SECTION OF OSSIFYING MAXILLARY BONE OF NEW-BORN RAT. (v. Korff.)

o, *o*, osteoblasts ; *b*, bony substance with osteoblasts and osteogenic fibres ; *b′*, growing border of bone ; *c*, embryonic connective tissue, showing its fibres continuous with the osteogenic fibres of the growing border.

جاتے ہیں، جو موٹے اور مخلوط ہوکر جالدار طبقات بناتے اور فضائیں چھوڑتے جاتے ہیں، جن میں فالودہ نما اتصالی بافت بھری ہوتی ہے اور اِسی میں عروق دمویہ کے گرداگرد استخواں ساز ریشے، استخواں ساز خلیوں سے ڈھکے ہوئے استخواں ساز خلیے ہوتے ہیں۔ اور جب ہڈی بنتی ہے تو اِن خلیوں میں بعض حفریزوں کے اندر عظمی جسیمات ہوتے ہیں، اور جب ہڈی بنتی ہے تو اِن خلیوں میں بعض حفریزوں کے اندر عظمی جسیمات کے طور پر باقی رہ جاتے ہیں۔ اسطرح اِن ہڈیوں کا نمو ہر خصوصیت میں دروں غضروفی ہڈی کے زیرگرد عظمی (sub-periosteal) نمو سے مماثل ہے۔ لہٰذا اوسے بھی غشائی تعظم کی ایک مثال سمجھنا چاہئیے، جو کرّی کی سطح پر واقع ہوتا ہے۔ مزید برآں یہ وہی زیرگرد عظمی بافت ہے، جو دروں غضروفی تعظم میں مکلّس کرّی پر حملہ کرتی اور اُس کے اندر کی مخی فضاؤں کو جذب کرنے کے بعد حقیقی یا ثانوی ہڈی کو مکلّس غضروفی قالب کے اون حصوں پر جاگزیں کر دیتی ہے جو جذب ہونے سے بچ رہے ہوں۔ لہٰذا اس کے نمو کو بھی اوسی طرح کا شمار کرنا چاہئیے۔ واقعہ یہ ہے کہ غضروفی تعظم میں بھی مکلّس غضروفی قالب میں سے بالآخر نہایت ہی کم حصہ باقی رہ جاتا ہے، کیونکہ اس کا تقریباً بالکلیہ انجذاب ہو جاتا ہے، اور بجائے اُس کے یا تو حقیقی لیفی ہڈی بن جاتی ہے جو اُستخواں ساز خلیے بنادیتے ہیں، یا اس کے انجذاب و اخراج سے ہڈی میں مخی کہفہ (marrow-cavity) یا دوسری فضائیں پیدا ہو جاتی ہیں۔

چودھواں سبق

عضلہ کی ساخت

۱۔ کسی تازہ مارے ہوئے پستانی حیوان میں سے عضلہ کی ایک چھوٹی دھجی لو اور ایک خشک شریحہ پر باحتیاط عضلہ کے لمبے ٹکڑے (اگر ممکن ہو تو منفرد ریشے) علیحدہ کرو اور اونہیں تان کر پھیلا لو۔ یہ عمل کرتے وقت اونہیں شریحہ پر سنسن کے ذریعہ نم رکھو۔ مصل (سیرم) یا پستانی حیوان والے رنگرؔ کے محلول (Mammalian Ringer's solution) کا ایک قطرہ شیشۂ محافظ پر تیار ہونا چاہئے، جو تجہیز پر فوراً اولٹ دیا جاتا ہے۔ مطالعہ پہلے ادنیٰ اور پھر اعلےٰ طاقت کے ساتھ کرو۔ بالکل سطحی طبقات کو ماسکہ پر لاکر اُن تمام اشکال کا جو ریشہ کے ایک چھوٹے ٹکڑے میں نظر آئیں نقشہ کھینچ لو۔ لحم غلاف (sarcolemma) کے بالکل نیچے ہی بیضوی نواتوں کو دیکھو۔ پھر شیشۂ محافظ کے نیچے سے قدرے ہلکا ایسی ٹک ایسڈ گذار کر اوسکا اثر دیکھو۔ ایسڈ کے بعد مجینٹا کا ہلکا محلول، یا ہلکایا ہوا ھیماٹاکسیلین استمال کرو اور گلیسرین کا ایک قطرہ شیشۂ محافظ کے ایک کنارے پر چھوڑ کر اوسمیں تجہیز کا ترکّب کردو۔

۲۔ اِسی طریقہ سے مینڈک کے عضلہ کو تیار کرو، اور اُس کا ترکّب "فراگ رنگر" (frog-Ringer) میں کرو۔ دیکھو عضلی مادّہ جا بجا لحم غلاف سے ہٹ کر سکڑ رہا ہے، جس سے وہ (لحم غلاف) واضح طور پر نمایاں ہو جاتا ہے۔ لحم غلاف کے ایک ٹکڑے کا، جو اِسطرح پیدا شدہ فاصلہ پر عبور کر رہا ہو، نقشہ کھینچو۔ پہلی تجہیز کی طرح اِس تجہیز کو بھی مجینٹا سے رنگ کر گلیسرین میں ترکّب کر سکتے ہیں۔

۳۔ الکحل یا فارمال میں سخت کیا ہوئے اور رنگے ہوئے عضلہ کی

طولی اور عرضی تراشوں کا ڈامر میں ترکّب کر کے مطالعہ کرو۔ تراشوں کا معائنہ پہلے ادنیٰ اور پھر اعلیٰ طاقت سے کرو۔ جو منظر نظر آرہے ہیں اُن کا نقشہ کھینچو۔ ریشوں میں سے چند کے قطر کی پیمائش کرو۔ عضلی تراشوں میں عضلی تکلوں (muscle-spindles) کے قطعات تلاش کئے جائیں۔

۴۔ (پستانی حیوان یا کیکڑے کی) عضلی بافت کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو، جو کاگ پر پھیلائی گئی ہو، ایک فیصدی آزمک ایسڈ میں رکھدو۔ ۲۴ گھنٹے کے بعد، جبکہ اوس کی گہری تلوین ہو جائیگی، پانی سے دھو کر ریشوں کو گلیسرین کے اندر سوئیوں سے جسقدر باریک باریک ممکن ہو توڑلو۔ شیشۂ محافظ سے ڈھانک کر اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرو۔

۵۔ ایک باغ بھوری (garden-beetle) یا زنبور (wasp) یا جل بھوری (water-beetle) کا سر قلم کرو اور قینچی سے دھڑ کو نصفا نصف کر کے اندر کا حصہ کھول دو۔ دو قسموں کی عضلی بافت دیکھو، ایک بھوری سی جس کا تعلق ٹانگوں سے ہے، اور دوسری زردی مائل جو پروں سے چسپاں ہے۔ دونوں قسم کے عضلوں کی تجہیزیں اوسی طریقہ پر تیار کرنی چاہئیں جیسے کہ پستانی حیوان کے زندہ عضلہ کی (دفعہ ۱) کی جاتی ہیں۔ اِن کا ترکّب انڈے کی سفیدی کے ایک قطرہ میں کرو۔ ہر دو تجہیزات میں جو ممتاز چیزیں ریشوں کے درمیان شاخیں چھوڑتی ہوئی نظر آتی ہیں وہ سیاہ نظر آنے والی ہوا کی نالیاں یا قصبتین (tracheae) ہیں۔ دو قسموں کے عضلوں کی ساخت، جسقدر تازہ تجہیز میں شناخت ہو سکے، دیکھو۔ اگر تجہیز بسرعت تیار کر لی جائے تو انقباضی لہریں ریشوں پر دوڑتی ہوئی نظر آسکتی ہیں۔

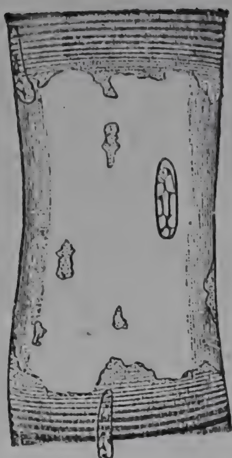
۶۔ ایک دوسری تجہیز ٹانگ کے عضلات کی تیار کرو اور ہلکائے ایسیٹک ایسڈ میں ترکّب کرو۔ اِس مقصد کے لئے کیڑے یا کیکڑے کا الکحل میں سخت کیا ہوا عضلہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ دیکھو کہ عضلی جرم پھول کر زیادہ واضح ہو جاتا ہے اور لحم مایہ (sarcoplasm) مع اسکے خطوط

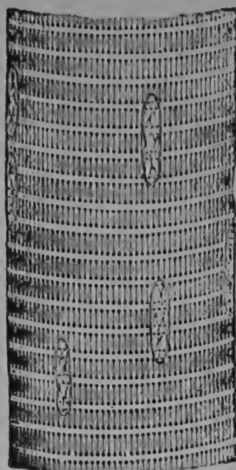
اور نقاط کے منظر کے زیادہ واضح طور پر نظر کے سامنے آجاتا ہے۔ بخوبی گڑیدی ہوئی ترشہ میں تیار کی ہوئی تجہیز کے اندر، ریشے عرضاً قرصوں میں منقسم ہوتے ہوئے اکثر پائے جاتے ہیں۔ اِس تجہیز سے نقشے بانحیاٹ تیار کرو۔

۷۔ طریقۂ رولیٹ (Rollett's method) سے ایک کیڑے (زنبور یا چھوٹی بھوری) کا سر قلم کرو اور دھڑ کو نصفانصف قطع کرکے ۹۰ فی صدی الکحل میں ۲۴ گھنٹے یا اوزائد تک رکھدو۔ پھر ہر ایک قسم کے عضلہ کا ایک چھوٹا ٹکڑا ایک رات بھر قوی گلیسرین میں بھگو رکھو۔ پانی سے خوب دھوکر کلورائڈ آف گولڈ (chloride of gold) کے ایک فیصدی محلول میں منتقل کردو، اور عضلہ کے ٹکڑے اس کے اندر ۱۵ سے ۳۰ منٹ تک بلحاظ اونکی جسامت کے رہنے دو۔ محلول طلا سے یہ فارمک ایسڈ (تیز ترشہ ایک حصہ، ۳ حصے پانی میں) میں منتقل کئے جاتے اور ۲۴ گھنٹے تک اندھیرے میں رکھے جاتے ہیں، لیکن اُنہیں بلاضرر زیادہ عرصہ تک بھی رکھ سکتے ہیں۔ پھر عضلہ کو گلیسرین کے اندر گڑیدا جاتا ہے۔ اِس ترکیب سے بعض ریشوں میں کا لحم مایہ (sarcoplasm) گہرا رنگ اختیار کرلیگا اور اوسمیں ایک جالدار منظر طولاً و عرضاً ہر دو طرح پر نظر آویگا۔ بخلاف ازیں بعض دوسرے ریشوں کے اندر ریشکوں کے لحمی عناصر یا لحم ریشک (sarcostyles) رنگ قبول کرلیتے ہیں، لیکن لحم مایہ (سارکوپلازم) بیرنگ رہ جاتا ہے۔ اِس تجہیز میں پَروں کے عضلات کے ریشکوں کی ساخت کسی اور تجہیز کے نسبت بدرجہا بہتر نظر آتی ہے۔

۸۔ ریشکوں کی ساخت پَروں کے عضلات کی تراشوں میں کہ جنکی تثبیت الکحل سے اور تلوین آئرن ہیماٹاکسیلین کے طریقہ (ملاحظہ ہو ضمیمہ) سے کرلی گئی ہو، دیکھا سکتی ہے۔ یہ زیادہ یقینی ہے، لیکن اِس کے نتائج اسقدر اچھے نہیں ہوتے جسقدر کہ ایک کامیاب رولیٹ کی تجہیز کے

129





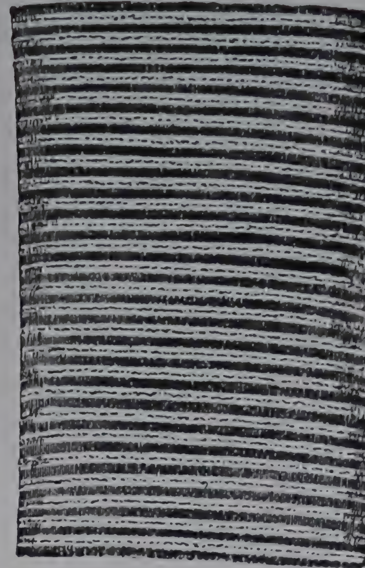


FIG. 163. FIG. 164. FIG. 165

FIG. 163.—SARCOLEMMA OF MAMMALIAN MUSCLE. HIGHLY MAGNIFIED.

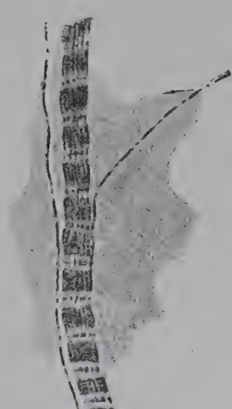
The fibre is represented at a place where the muscular substance has become ruptured and has shrunk away, leaving the sarcolemma (with a nucleus adhering to it) clear. The fibre has been treated with serum acidulated with acetic acid.

FIG. 164.—MUSCULAR FIBRE OF A MAMMAL EXAMINED FRESH IN SERUM, HIGHLY MAGNIFIED, THE SURFACE OF THE FIBRE BEING ACCURATELY FOCUSSED.

The nuclei are seen on the flat at the surface of the fibre, and in profile towards the edge.

FIG. 165.—PORTION OF A MEDIUM-SIZED HUMAN MUSCULAR FIBRE, SHOWING THE INTERMEDIATE LINE (DOBIE'S LINE) MENTIONED IN THE TEXT. (Sharpey.)





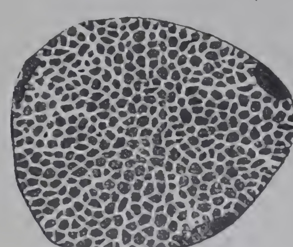


FIG. 166. FIG. 167. FIG. 168

FIG. 166.—SMALL PORTION OF A HUMAN MUSCULAR FIBRE TEASED INTO SMALL LONGITUDINAL FRAGMENTS. (Sharpey.) Magnified about 800 diameters.

a, *b*, *c*, larger and smaller groups of fibrils ; *d*, ultimate fibrils.

FIG. 167.—SMALL PORTION OF A MUSCLE-FIBRE OF CRAB SPLITTING UP INTO FIBRILS. From a photograph. Magnified 600 diameters.

FIG. 168.—SECTION OF A MUSCULAR FIBRE, SHOWING AREAS OF COHNHEIM. Three nuclei are seen lying close to the sarcolemma.

ہوتے ہیں۔

عرضاً مخطّط یا ارادی عضلہ

(CROSS-STRIATED OR VOLUNTARY MUSCLE)

ارادی عضلہ لمبے استوانہ نما ریشوں سے بنتا ہے، جن کا اوسط قطر پستانیوں کے عضلوں میں ۰.۰۵ ملی میٹر (۱/۵۰۰ انچہ) ہوتا ہے، اور طول اکثر ایک انچہ یا زائد۔ لیکن بہت سے ریشے اس اوسط کی نسبت چھوٹے یا بڑے ہوتے ہیں۔ ہر ریشہ ایک وسعت پذیر غلاف رکھتا ہے جسے لحم غلاف (sarcolemma) کہتے ہیں جو انقباض پذیر مادہ کو ملفوف کرتا ہے۔ منظروفہ مادہ ٹوٹے بغیر لحم غلاف شاذ ہی نظر آتا ہے (تصویر 163)۔ لحم غلاف کے اندر ایک ریشکی ساخت بیان کیجاتی ہے، لیکن معمولی حالات میں وہ بالکل متجانس نظر آتا ہے۔

130 انقباض پذیر مادہ گہرے اور ہلکے رنگ کی متبادل دھاریوں کے باعث جو ریشہ کے طول میں مستعرض ہوتی ہیں، ممتاز ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے عضلہ کو "عرضاً مخطط" (cross-striated) کا نام دیا گیا ہے۔ ماسکہ پر لانے سے یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ دھاریاں ریشہ کی پوری دبازت میں سے گذرتی ہیں۔ لہٰذا انہیں گہرے اور ہلکے جرم کی متبادل ٹکیوں کا قایم مقام سمجھنا چاہئے۔ اگر ریشہ نہایت احتیاط کے ساتھ ماسکہ پر لایا جائے تو ہلکی دھاریوں کے اندر یا انکی سرحدوں پر ظاہراً ذرّات کی قطاریں پڑی ہوئی نظر آئینگی، اور عمدہ خوردبین کی وساطت سے ان ظاہری ذرّات کو جوڑتے ہوئے نہایت باریک طولی خطوط شناخت کئے جاسکتے ہیں۔ یہ باریک خطوط معہ اپنی کلانیوں یعنے ذرّات کے نوع آرتھروپاڈز (arthropods) کے عضلات میں نسبتہً زیادہ نمایاں ہوتے ہیں (تصویر 169)۔ یہ ریشہ کو ترکیب دینے والے طولی عناصر (ریشک یا لحمیئے = fibrils or sarcostyles) کا مابینی انقسام ظاہر کرتے ہیں، اور ہلکے ترشہ کا تعامل کی ہوئی تجہیزات میں معلوم ہوتا ہے کہ یہ خطوط اس باریک جال کا ایک حصہ بناتے ہیں، جو عضلی مادہ میں چھایا ہوا رہتا اور ذرّات کو طولاً و عرضاً ہر دو طرح سے جوڑتا ہے (تصویر 170)۔ بایںہمہ یہ جال جو کبھی کبھی کلورائڈ آف گولڈ کا عمل کی ہوئی عضلی تجہیزات میں نہایت صاف نظر آتا ہے، صرف ظاہری صورت میں ہی ایسا ہے حقیقت

میں یہ بین رخنکی مادّہ کی، جو ریشکوں کے درمیان مسکن رکھتا ہے، ایک منظری کیفیت
اس مادّہ کو لحم مایہ (sarcoplasm) کہتے ہیں۔

عضلہ کی عرضی تراش میں ریشے تقریباً اُستوانہ نما شکل کے نظر آتے ہیں
کے درمیان کچھ مقدار خانہ دار بافت کی ہوتی ہے، جو عروق دمویہ کو سہارا دی
ریشوں کو گچھوں میں جوڑنے کا کام دیتی ہے۔ یہ گچھیاں پھر اسی درون عضلی اتصا
(درعضلہ = endomysium) کی ایک نسبتہً زیادہ مقدار سے باہم جڑے
ہوتے ہیں۔

ایک ریشہ کی عرضی تراش کا اعلیٰ طاقت سے معائنہ کرنے پر، وہ ہر جگہ چھ 131
چھوٹے زوایہ دار رقبول کان ھیمی رقبات = (Cohnheim's areas) میں منقسم نظ
جو خود بھی باریک نقطے رکھتے ہیں (تصویر 168)۔ یہ نقطے ریشے کو ترکیب
دینے والے ریشکوں کی تراشوں کے نمایندے ہیں اور موت کے بعد ریشے اِنہ
ریشکوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، (تصاویر 167,168) خاصکر بعض متعاملات مثلاً
ایسڈ (chromic acid) یا آزمِک ایسڈ میں سختیانے کے بعد۔ یہ رقبے ریشکول
گروھوں کے قایم مقام ہوتے ہیں، اور عموماً کثیر السطوح ہوتے ہیں، لیکن مستطیل
ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھی یہ نیم قطری اور بعض اوقات تراش کے محیط کے ساتھ متحد
ترتیب میں ہوتے ہیں۔ بین خلائی مادّہ یا لحم مایہ (سارکو پلازم) ریشکوں کے درم
ہوتا ہے، اور ہلکے ترشہ کے تعامل یا کلورائڈ آف گولڈ کی تلوین سے نمایاں کیا جا
سکتا ہے (تصاویر 170,171,172)۔ کبھی یہ نسبتہً زیادہ مقدار میں ہوتا ہے، ل
بیشتر عضلی ریشوں میں گھٹ کر محض ایک باریک رخنکہ (interstitium) کی صو
میں رہجاتا ہے۔

کبھی کبھی ایک کم واضح شفاف لکیر ریشہ پر سے عرضاً عبور کرتی ہوئی ہر گ
رنگ کے بند کے بیچ میں دکھائی دیتی ہے، اسے "خطِ ھین سَنی" (ensen's line
کہتے ہیں۔

اگر سطح ریشہ کو ماسکہ پر لانے کے بجائے اوسے اوسکے عمق میں دیکھا
تو اکثر ایک ایسا منظر جو تصویر 164 میں بتائی ہوئی شکل سے مختلف ہوگا نظر آئیگا، یعنی

باریک نقطہ دار لکیر (خطِ ڈوبی Dobie's line) ہر صاف دھاری کی تنصیف کرتی ہوئی ملیگی (تصویر 165) - یہ منظر اکثر ایک جھلی (غشائے کراؤسی Krause's membrane) کا نشان سمجھا جاتا ہے جو منظم فاصلوں پر ریشہ کو پھر تقسیم کرتی ہے (ملاحظہ ہو صفحہ 133)- لیکن پستانیوں کے ایک سالم ریشہ میں منفرد ریشکوں یا لحمیہ نے کی جھلیاں شاید ہی کبھی نمایاں ہوتی ہیں، اور یہ یقینی ہے کہ سالم ریشے کی صاف دھاری کے درمیان کا منظر (جسے خطِ ڈوبی کہتے ہیں) اوس مزاحمت کی وجہ سے ہے، جو مختلف انعطاف پذیریت (refrangibility) رکھنے والی تکلیوں کے درمیان سے روشنی کے منتقل ہونے کے باعث پیدا ہوجاتی ہے۔

ہے کرافٹ (Haycraft) نے یہ رائے پیش کی ہے کہ ارادی عضلہ کا عرضی تخطط اون انعطافی اثرات کے باعث ہے، جو اس کے ترکیبی ریشکوں کی دوالیت (varicosity) پیدا کردیتی ہے۔ وہ اپنی رائے اِس واقعہ کی بنیاد پر قایم کرتا ہے کہ نرم کلوڈیئن (soft collodion) پر بنائے ہوئے ریشے کے ٹھپّوں (نقوش) میں تمام عرضی خطوط، جو خود ریشوں میں دیکھے جاتے ہیں، بجنسہ اُتر آتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ متجانس ریشکوں میں منظم طور پر واقع ہونے والی دوالیتیں نہایت واضح عرضی خطوط کا منظر پیدا کرسکتی ہیں، اور عضلہ میں جو اشکال دیکھے گئے ہیں اُن میں سے بعض، جیسا کہ ہے کرافٹ کا قول ہے، اِسی سبب سے ہوں۔ لیکن ایک ریشے یا ریشک کو ایسا تاننے کے بعد بھی کہ اُسمیں کوئی دوالیت نہ رہ جائے عرضی خطوط بدستور بالکل صاف نظر آتے ہیں۔ مزید برآں اسبات کو مدنظر رکھتے ہوئے کہ گہرے اور ہلکے رنگ کی دھاریوں کے مادے تلوین کے بہت سے متعاملات سے اور خاصکر دفعہ ، میں بتائے ہوئے طریقہ پر کلورائڈ آف گولڈ لگانے سے، نہایت مختلف طور پر اثر پذیر ہوتے ہیں، اور چونکہ واقعہ بھی یہ ہے کہ ان حالات میں ساخت کی نہایت مخصوص شکلیں شناخت کی جاسکتی ہیں، یہ نہیں تسلیم کیا جاسکتا کہ عضلہ کا ریشک متجانس ہے۔

اِس استنباط کی نہایت قوی تصدیق اے۔ بی میکالم (A. B. Macallum)

کے خوردبینی کیمیائی تجربات سے ہوتی ہے۔ اُس نے بتادیا ہے کہ عضلۂ بازو کے ریشکوں کے پوٹاسی ملحات (potassium salts) ریشک کے صرف ایک ہی حصّہ (لحمی عناصر) میں مجتمع ہوتے ہیں (تصویر 177)۔

نواتے (nuclei)۔ لحم غلاف اور مخطط مادّہ کے علاوہ، ایک عضلی ریشے متعدد بیضوی نواتے ہوتے ہیں، جو خلوی نواتوں کی معمولی ساخت رکھتے ہیں۔ اُن کروماتین (مادّہ لونیہ) اکثر پیچیدار ترکیب رکھتا ہے۔ کبھی نواتہ کے ہر قطب میں قدر ذرّاتی مادہ (نخزینہ) بھی ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں ہر نواتہ کو معہ متصلہ نخزینہ کے عضلی ج (muscle corpuscle) کے نام سے خطاب کرتے ہیں۔ لیکن نواتوں کے پاس کا نخ ریشکوں کے درمیان کے لحم مایہ (سارکوپلازم) کے ساتھ مسلسل ہوتا ہے۔ یہ دونو اُنہی، خلیوں کے ابتدائی غیر تفریق شدہ نخزینہ کے مابقا حصّے ہیں، جن سے عضلی پیدا ہوتے ہیں۔

132 پستانیوں کے عضلہ میں نواتے لحم غلاف کے بالکل نیچے ہی رہتے ہیں (ت 163,164,168) — مینڈک کے عضلہ میں وہ ریشہ کی تمام دبازت کے اندر منتشر رہتے اور حشرات کی ٹانگوں کے عضلات میں وہ ریشے کے وسط میں مسکن رکھتے ہیں (تصویر 1

بعض حیوانات، مثلاً خرگوش، معمولی طرح کی ساخت کے عضلات کے علاوہ، جو خود خرگوش میں ہلکے رنگ کے ہوتے ہیں، دوسرے عضلات گہرے سرخ رنگ کے رکھتے

133 ہیں۔ رینویئر (Ranvier) نے دریافت کرلیا کہ یہ سرخ عضلات ساخت اور وظیفہ ہر دو میں بعض اختلافات ظاہر کرتے ہیں۔ ایک اختلافِ ساخت یہ ہے کہ نواتے، جو متعدد ہوتے ہیں، پستانیوں کے معمولی تمثیلی ریشہ کی طرح سطح کے پاس محدود نہیں ہوتے بلکہ ریشے کی پوری دبازت میں پھیلے ہوئے رہتے ہیں۔ نیز ان زیر بحث ریشوں میں معمولی ریشوں کی نسبت زیادہ لحم مایہ (سارکوپلازم) ہوتا ہے، اور ان کے عروقِ دمویہ ساخت کی ایک مخصوص خصوصیت رکھتے ہیں جس کا تذکرہ بعد میں کیا جائے گا۔ مزید برآں یہ بھی بتایا گیا ہے کہ دوسرے بہت سے پستانیوں میں، معمولی ریشوں کے درمیان بعض ریشے ایسے ہوتے ہیں جن کے نواتے ریشوں کی دبازت میں پھیلے

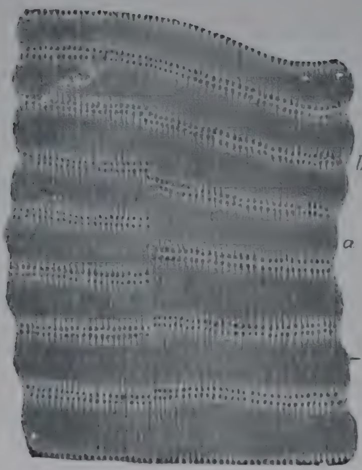


FIG. 169.—LIVING MUSCLE OF WATER-BEETLE (DYTISCUS MARGINALIS). Highly magnified.

a, dim stripe; *b*, bright stripe; *c*, fine lines, with dot-like enlargements upon them which represent the interfibrillar sarcoplasm.

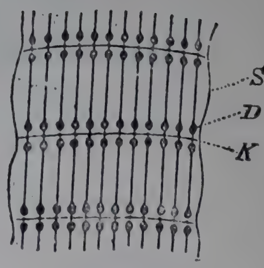


FIG. 170.—PORTION OF LEG-MUSCLE OF INSECT TREATED WITH DILUTE ACID.

S sarcolemma; *D*, dot-like enlargement of sarcoplasm; *K*, Krause's membrane. The sarcous elements are dissolved or at least rendered invisible by the acid.

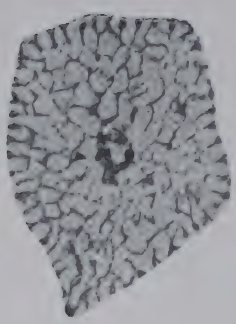


FIG. 171.

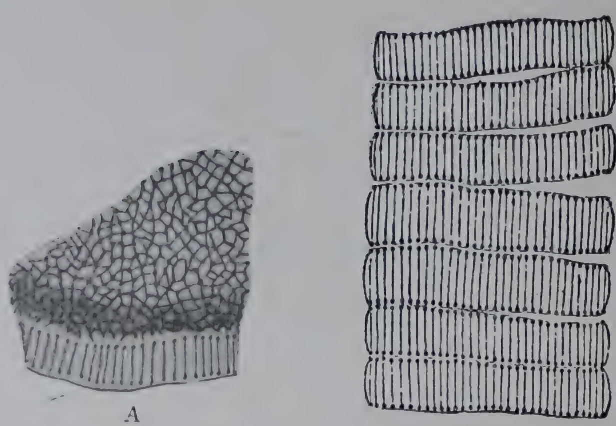


FIG. 172.

FIG. 171.—TRANSVERSE SECTION OF LEG-MUSCLE FIBRE OF AN INSECT, STAINED WITH GOLD CHLORIDE.

The sarcoplasm is here stained, and appears in the form of a network, in the meshes of which lie the sections of the fibrils. Notice the mottled appearance of the sections of the sarcostyles or fibrils, indicating a porous structure, as in the wing fibrils (see fig. 175). The central protoplasm (with a nucleus) is also evident. (From a photograph.)

FIG. 172.—LEG-MUSCLE FIBRE OF INSECT TREATED WITH DILUTE ACID, SHOWING A TENDENCY TO BREAK ACROSS INTO DISKS.

The sarcoplasm is in the form of fine lines. The ordinary dark stripes of the fibre have disappeared in the acid. *A*, a disk, seen partly in section and exhibiting the reticular arrangement of the sarcoplasm; *B*, longitudinal view of fibre.

منظم فاصلوں پر ریشک کو سلسلہ وار حصوں میں جنکو لحم پارے (sarcomeres) کہتے ہیں،
پھر منقسم کرتی ہیں۔ ہر لحم پارہ میں ایک لحمی عنصر (sarcous element) ہوتا ہے۔ متصلہ
ریشکوں میں کے لحمی عناصر ہم پہلو واقع ہوکر سارے ریشہ کی تاریک دھاریاں بنا دیتے ہیں۔
حقیقتہً لحمی عنصر دوگونہ ہوتا ہے اور تنے ہوئے ریشک میں ہینسن کے خط کے مقام پر
134 دو میں جدا ہو جاتا ہے (تصویر 174, b)۔ لحم عنصر کے ہر سرے پر ایک صاف مادہ (غالباً
سیال) ہوتا ہے جو اوسے غشائے کراوزی سے متفرق کر دیتا ہے۔ جتنا کہ ریشک کو تانا
جائے اوتنا ہی زیادہ یہ صاف مادہ واضح ہو جاتا ہے، لیکن سکڑے ہوئے (منقبض)
ریشک میں کم، بلکہ بالکل غائب ہو جاتا ہے (تصویر 174, a)۔ اگر ہم لحمی عنصر کی ساخت کا
زیادہ باریکی کے ساتھ مطالعہ کریں تو اس تغیر کی وجہ معلوم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ یہ روشن
ہوتا ہے کہ ہر لحم عنصر میں مستطیل نالیاں یا مسامات پھیلے ہوئے ہوتے ہیں
جو غشائے کراوزی کے جانب تو کھلے ہوئے لیکن لحمی عنصر کے بیچوں بیچ میں بند ہوتے
ہیں (تصاویر 174, C,D , 175,176)۔ سکڑے ہوئے عضلہ میں یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ
عضلی جرم کا صاف حصہ تقریباً غائب ہوگیا ہے، لحمی عنصر پھول گیا ہے، اور لحم پارہ چھوٹا
ہوگیا ہے۔ بخلاف ازیں غیر منقبض عضلہ میں صاف حصہ لحم عنصر اور غشائے کراوزی کے
درمیان ایک معتد بہ فاصلہ میں موجود رہتا ہے، کیونکہ لحم پارہ لمبا اور تنگ ہو جاتا ہے۔
تموین کے بعض طریقوں سے یہ فرق بخوبی نظر آتا ہے (تصویر 174)۔ لحمی عنصر لحم پارہ کے
135 وسط میں آزاد نہیں پڑا رہتا، بلکہ دونوں سروں سے بذریعہ نہایت باریک خطوط
جو صاف جرم کے اندر سے گذر کر فاصلات کی حیثیت رکھ سکتے ہیں، غشائے کراوزی سے
جڑا ہوا ہوتا ہے (تصویر 176)۔ بخلاف ازیں غشائے کراوزی جانبی طرف سے اس باریک
جھلی سے چسپاں معلوم ہوتی ہے جو ریشک کو باہر سے محدود کرتی ہے۔

جیسا کہ پہلے بیان ہوچکا ہے، لحمی عناصر، معمولی عضلی ریشوں کے مخططاً جسم کی
تاریک دھاریاں (جنکو کبھی کبھی خاص ٹکلیاں یعنی principal disks کہتے ہیں) بنانے
والے ستونوں میں پہلو بہ پہلو جمے ہوئے ہوتے ہیں۔ کیڑوں کے بازو کے عضلات میں
ریشکے ذراتی لحم مایہ کی کثیر مقدار سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں، اور پورا ریشہ نہایت خفیف
عرضی خطوط رکھتا ہے، اگرچہ ہر منفرد ریشہ نہایت واضح طور پر مخطط ہوتا ہے۔ جیسا کہ پہلے

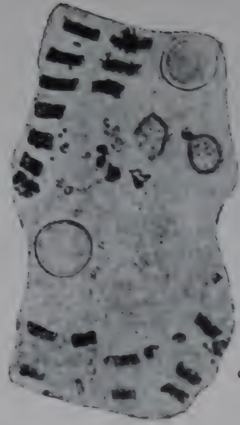


FIG. 175.—ISOLATED SARCOUS ELEMENTS OF A WING-MUSCLE, SHOWING THE TUBULAR OR POROUS STRUCTURE. Untouched photograph. Magnified 870 diameters.

At *a* some are seen in profile; at *b* on the flat. The two circular bodies are fat-drops.

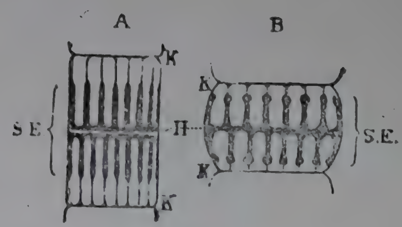


FIG. 176.—DIAGRAM OF A SARCOMERE IN A MODERATELY EXTENDED CONDITION, A, AND IN A CONTRACTED CONDITION, B.

K, *K*, membranes of Krause; *H*, line or plane of Hensen; *S. E.*, poriferous sarcous element.

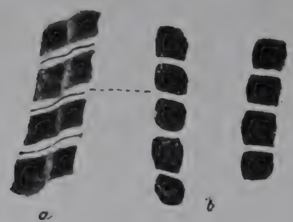


FIG. 177.—LOCALISATION OF POTASSIUM IN SARCOUS ELEMENTS OF WING-MUSCLE OF BEETLE. (A. B. Macallum.)

a, resting; *b*, contracted.

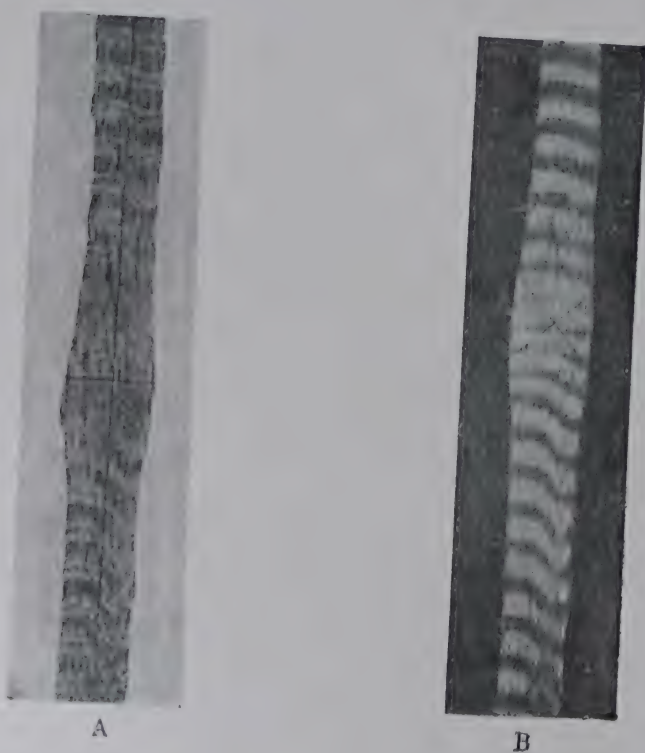


FIG. 178.—LEG-MUSCLE FIBRE OF CHRYSOMELA CŒRULEA WITH (FIXED) CONTRACTION WAVE PHOTOGRAPHED UNDER POLARISING MICROSCOPE. 1

A, with uncrossed nicols; *B*, with crossed nicols.

کہا گیا ہے، لحمی عناصر کے اندر پوٹاسیم کے ملحات کی کثیر مقدار ہوتی ہے (تصویر 177)۔

جوڑ پایوں (arthropods) کے معمولی (ٹانگ کے) عضلات میں صاف دھاریوں کے اندر عموماً غشائے کراوزی کے پاس پڑے ہوئے نقطے سے نظر آتے ہیں جو لحمی عنصر کے جُدا شدہ حصے معلوم ہوتے ہیں۔ ایسے نقطوں کی قطاروں کو شریک ٹکلیاں (accessory disks) کہتے ہیں۔ بیشتر عضلات میں شریک ٹکلیاں نہیں نظر آتیں، لیکن ریشکوں کے درمیان لحم مایہ کے بڑے ہوئے حصوں (تصویر 170, D) پر اکثر اوقات انہیں کا دھوکہ ہو جاتا ہے۔

عضلات مقطب روشنی میں۔ عضلی ریشوں کا مقطب روشنی سے تقاطعی نکولی منشورات (crossed nicols) کے درمیان معائنہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ لحمی عناصر (جو تاریک دھاری بناتے ہیں) دو انعطافی (doubly refracting) یا مضاعف الانعطاف (anisotropous) نظر آتے ہیں، لیکن صاف مادّہ (جو روشن دھاری بناتا ہے) یک انعطافی (singly refracting) یا مساوی الانعطاف (isotropous) ہوتا ہے۔ عضلہ کے منقبض حصّوں میں (مضاعف الانعطاف) لحمی عناصر جسامت میں بڑھے ہوئے نظر آتے ہیں، مگر صاف دھاری کا مساوی الانعطاف مادّہ اسی تناسب سے گھٹا ہوا ہوتا ہے (تصویر 178)۔

مرکل (Merkel) نے قیاس کیا ہے کہ دورانِ انقباض میں دھاریوں میں استرداد یا پلٹاؤ واقع ہو جاتا ہے، یعنے تاریک دھاری کا مضاعف الانعطاف مادّہ خطِ ہنسینی سے منتقل ہو کر غشائے کراوزی میں آجاتا ہے اور اسطرح تاریک دھاریوں کی جگہ پر صاف مادّہ اور صاف مادّہ کی جگہ پر تاریک مادّہ متمکن ہو جاتا ہے۔ علاوہ ازیں اُس نے یہ بھی بیان کیا ہے کہ اِس حالت کے وقوع سے پہلے ایک درمیانی درجہ اور ہوتا ہے جسمیں ریشک چھائیں (shade) کی یکسانیت ظاہر کرتے ہیں۔ اسمیں شبہ نہیں کہ جوڑ پایوں کے معمولی عضلی ریشوں میں جب ہم انقباض کی نام نہاد "ثابت" (fixed) لہروں (تصویر 178)[a] کا غور سے

لہ۔ میں ان دونوں عکسی تصویروں کے لئے پروفیسر اِنگلمن صاحب کا مشکور ہوں۔

مشاہدہ کرتے ہیں، تو ٹھیک اُس مقام پر جہاں عضلہ انبساط سے انقباض کیحالت میں مبدّل ہو رہا ہے، ریشہ کے عرضی تخطّط میں اکثر ایک ظاہری دھندلاہٹ سی نظر آتی ہے لیکن اِس کی توضیح اس ناہموار کھنچاوٹ سے ہو سکتی ہے جو ریشکوں کے منقبضہ حصّے اون حصوں پر رکھتے ہیں جو ابتک منقبض نہیں ہوئے۔ انقباض ہر ریشہ میں عصبی انتہا سے، جو ریشے کے ایک جانب میں ہوتا ہے، شروع ہو کر پہلے ریشہ پر سے عرضاً عبور کرتا ہے اور پھر ایک لہر کی طرح دونوں سروں کے طرف گذرنے کا رجحان رکھتا ہے۔ چونکہ اِس لہر کے پھیلنے میں ایک جانب کو ہمیشہ سبقت حاصل ہوتی ہے، لہذا ریشکوں کو بھی ناہموار کشش پہونچنی چاہئے، جس سے وہ ایک دوسرے کے پاس سے سرک جاتے ہیں اور عرضی دھاریوں کا سیدھا خط ٹوٹ جاتا ہے۔ مقطب روشنی (polarised light) میں منقبض ریشہ کے منظر (تصویر 178, B) سے یہ فی الفور واضح ہو جاتا ہے کہ مضاعف الانعطاف (anisotropous) مادّہ حقیقۃً اپنی جگہ سے منتقل نہیں ہوتا اور پردوں کے عضلات کے منفرد ریشکوں کا مطالعہ نظریہ استرداد (theory of reversal) کو کوئی تقویت نہیں بخشتا اگرچہ جرمن مصنفین اوسے وسیع طور پر مانتے ہیں۔ ظاہری استرداد کے حقیقی ہونیکی تمثیل تصویر 179 سے بھی ملتی ہے جو ایک کیڑے کی ٹانگ کے عضلہ کے ریشہ کو دوران انقباض میں پیش کرتی ہے۔ انقباضی لہر کی تاریک دھاریاں درحقیقت لحم مایہ کے اجتماعات کے باعث نظر آتی ہیں۔ چونکہ بقیہ عضلی مادّے کے نسبت اِس کا انعطاف نما (refractive index) اعلےٰ تر ہوتا ہے، لہذا یہ اجتماعات تاریک خطوط کی صورت میں نظر آتے ہیں، جو نہ صرف ریشکوں کے تسلسل کو دھندلا کر دیتے ہیں بلکہ تضاداً اپنے درمیان کے تمام لحم پاروں کا رنگ روشن کر دیتے ہیں۔

انقباض کی میکانیت (mechanism of contraction) لحم پاروں کی ساخت کا مقابلہ بعض اقسام کے تخزینہ سے کرتے وقت ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ ہر دو اپنے تفرق سے ایک قالب یا ڈھانچہ بنا دیتے ہیں (یعنے اسفنج مایہ اور لحمی

سامات میں ایک صاف سیّال شئے (یعنے شفاف مایہ عنصر کا جرم) جو اپنے شبکوں یا سامات میں ایک صاف سیّال شئے (یعنے شفاف مایہ اور لحم پارہ کا صاف جرم) ملفوف رکھتا ہے۔ جب بافت کو تحریک پہونچائی جاتی ہے تو دونوں میں کا صاف مادّہ یا شفاف مایہ سامدار ساخت یا اسفنج مایہ کے سامات میں چلا جاتا ہے (انقباض)، لیکن ایسی تحریک کی غیر موجودگی میں وہ اسفنج مایہ سے باہر جانے کا رجحان رکھتا ہے (کاذب پیر بننا۔ عضلہ کی ساکت حالت)۔ تحریک کا اثر دونوں ساختوں میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ سطحی تناؤ میں ایک تغیّر (شاید شفاف مایہ اور اسفنج مایہ کے درمیان) واقع ہو جاتا ہے، جو سیّال میں ایک حرکت پیدا کر دیتا ہے۔ عضلہ میں اِس تغیر کے ساتھ ساتھ برقی قوّہ (electric potential) میں ظاہراً اختلاف واقع ہو جاتا ہے: غالباً ایسا برقی تغیر ہر نخزینہ میں واقع ہوتا ہے۔ لہٰذا اغلب ہے کہ خلوی نخزینہ اور عضلہ ہر دو کے حرکات مماثل ذریعہ سے پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ بادی النظر میں عضلہ کی ساخت نخزینہ کی ساخت سے نہایت مختلف ہے۔ جیسا کہ ہم اِس سے پہلے دیکھہ چکے ہیں، اہداب (cilia) کے حرکات کی توجیہ بھی ایسی مفروضہ سے ممکن ہوسکتی ہے کہ اون خلیوں کے نخزینہ میں، جنمیں اہداب لگے ہوتے ہیں، سطحی تناؤ کے تغیرات واقع ہو جاتے ہیں۔

پندرہواں سبق

عضلہ کی ساخت (گذشتہ سے پیوستہ)

138

۱۔ عضلہ کے ساتھ وتر کے تعلق کا مطالعہ کرنیکے لئے' ایک مینڈک کو اسکا دماغ اور نخاع تلف کر کے ہلاک کیا جاتا اور پھر اُسے ایک لیٹر پانی میں' جس کی حرارت ۵۵ درجہ سنٹی گریڈ تک بڑھائی گئی ہو' رکھدیا جاتا ہے۔ پندرہ منٹ تک وہ اِس میں چھوڑ دیا جاتا ہے اور پانی بتدریج ٹھنڈا ہوتا رہتا ہے۔ اِس کے بعد عضلی ریشوں کو بڑی تعداد میں جُدا کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ وتری بنڈلوں کے ساتھ اُن کا ارتباط دیکھنے کے لئے' ایک باریک مستطیل ٹکڑا قینچی سے وتری ارتباط کے مقام سے قطع کر کے اوسے شریحہ پر رنگر کے ایک قطرہ میں بکھیر لینا چاہئے۔ عموماً پایا جائے گا کہ عضلی جرم لحم غلاف (sarcolemma) کی نلی کے سرے سے' جو وتر کے بنڈل سے خوب چسپاں ہوتی ہے' سکڑ کر ہٹ جاتا ہے۔ علیحدہ کئے ہوئے ریشوں میں ایک قطرہ ہلکے محلول آیو دین کا جو محلولِ نمک یا مصل (آیودینی مصل iodised serum)[۱] میں ملا کر بنایا گیا ہو' ملانے سے ساخت نسبتہً زیادہ واضح طور پر نمایاں کی جاسکتی ہے۔

۲۔ عضلہ کے عروق دمویہ۔ یہ پچکاری کردہ عضلہ کی طولی اور عرضی تراشوں یا پھیلائے ہوئے ٹکڑوں میں مطالعہ کئے جاتے ہیں۔ نظر آئے گا کہ عروق شعریہ نہایت کثیر تعداد میں ہیں اور مستطیل فضادار جال بناتے ہیں۔ خرگوش کے

---

[۱] یہ ایک طریقہ ہے جو رنویئر (Ranvier) نے درج کیا ہے (Traite Technique)۔ کبھی کبھی عضلی انتہائیں (muscle endings) اور اعصاب کے سروں میں بھی بخوبی نظر آسکتی ہیں جو چھوٹے چوہے کی دُم سے سبق دہم میں بیان کئے ہوئے طریقہ پر نکالے گئے ہوں۔



FIG. 179.—WAVE OF CONTRACTION PASSING OVER A LEG-MUSCLE FIBRE OF DYTISCUS. Highly magnified.

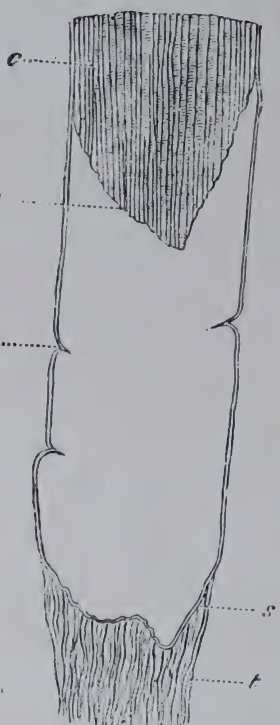


FIG. 180.—TERMINATION OF A MUSCULAR FIBRE IN TENDON. (Ranvier.)

m, sarcolemma ; *s*, the same membrane passing over the end of the fibre ; *p*, extremity of muscular substance, *c*, retracted from the lower end of the sarcolemma-tube ; *t*, a tendon-bundle passing to be fixed to the sarcolemma.

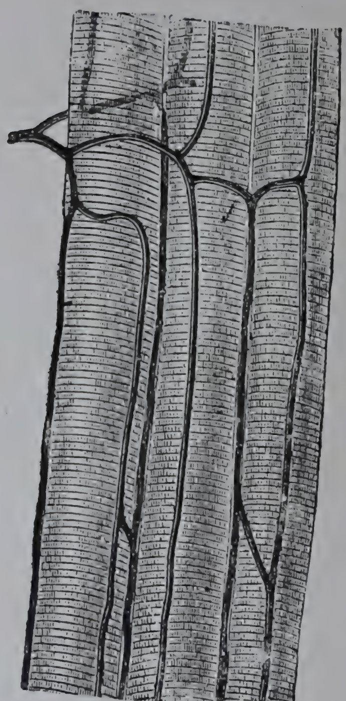


FIG. 181.—CAPILLARY VESSELS OF MUSCLE : HUMAN.

سرخ عضلات میں جال کے عرضی عروق پر چھوٹے چھوٹے پھیلاؤ (dilatations) نظر آتے ہیں۔

۳۔ قلب کی عضلی بافت اس کی تراشوں میں (ملاحظہ ہو سبق تائیسواں) نیز کریدی ہوئی تجہیزات میں مطالعہ کیجاتی ہے۔ موخرالذکر کے تیار کرنے کے لئے عضلۂ قلب کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا چند روز تک ۳۳ فیصدی الکحل میں رکھدو، تلوین چند روز تک پکرو کارمین (picro carmine) یا بوریکس کارمین (borax carmine) کے محلول میں کرو، ہلکے گلیسرین میں کریدو۔

ا۔ کتے یا بلّی کی آنت کے ایک حصہ کے، جو ۴۸ گھنٹے یا زائد تک کرومک ایسڈ (۱ حصہ ۲ ہزار حصوں میں) یا ۳۳ فیصدی الکحل میں رکھا گیا ہو، مدوّر عضلی غلاف میں سے ایک چھوٹا ٹکڑا توڑلو۔ اس ٹکڑے کو چمٹے سے شریحہ پر پانی کے ایک قطرے میں پکڑے رہو اور ایک سوئی سے تار تار علیحدہ کردو۔ اس کارروائی سے بہت سے خلیے علیحدہ نکل آئینگے اور ادنیٰ طاقت سے دیکھے جاسکتے ہیں۔ بقیہ ٹکڑے کو خارج کردو پھر تجہیز کو ڈھانک کر اعلیٰ طاقت سے دیکھو۔ ایک خلیہ کا نقشہ کھینچ لو۔ پھر ہلکے محلول ھیماٹاکسیلین کے ایک چھوٹے قطرے کو شیشۂ محافظ کے نیچے پھیلنے دو، اور اس کے بعد ہلکے گلیسرین کا ایک چھوٹا سا قطرہ چھوڑدو۔ تلوین کے بعد ایک خلیہ کا نقشہ کھینچو۔ دو تین خلیوں اور ان کے نواتوں کی پیمائش کرو۔

غیرارادی عضلات کی تراشیں ان احشاء کے ساتھ جن میں عضلی غلاف ہوتے ہیں، دیکھی اور مطالعہ کی جائینگی۔

وتر کے ساتھ الحاق عروق دمویہ عرضاً مخطط عضلہ کا نمو۔

وتر میں عضلہ کا اختتام:۔ ایک چھوٹا وتری بنڈل ہر عضلی ریشے کو جاتا اور لحم غلاف (سارکولیما) کے ساتھ، جو ریشہ کے سرے پر سے باہر تک پھیل جاتا ہے، مضبوطی سے چسپاں ہوجاتا ہے (تصویر 180)۔ اس پیوستگی کے علاوہ ایک مزید الحاق اس وجہ سے قایم ہوجاتا ہے کہ وتری بنڈلوں کے درمیان کی خانہ دار بافت اُس خانہ دار بافت کے

ساتھ مسلسل ہو جاتی ہے جو عضلی ریشوں کے درمیان ہوتی ہے۔ وتر اور انقباض پذیر مادہ کے درمیان حقیقی تسلسل نہیں ہوتا۔

عضلہ کے عروق دمویہ: عضلی بافت کے عروق شعریہ کثیر التعداد ہوتے
ہیں۔ بیشتر حصہ میں وہ طولاً دوڑتے ہیں اور ان کی شاخیں عرضاً جاتی ہیں، جس سے لمبے مستطیل 139
شکلیے بن جاتے ہیں (تصویر 181)۔ لحم غلاف کو کبھی کوئی عروق دمویہ نہیں چھیدتے۔ خرگوش کے سرخ عضلات کے عرضی عروق شعریہ پر چھوٹے چھوٹے پھیلاؤ ہوتے ہیں (تصویر 182)۔ اس اور دیگر خصوصیات (دیکھو صفحہ 133) کے ساتھ ساتھ یہ دیکھا گیا ہے کہ معمولی عضلوں کی نسبت سرخ عضلات کی شرحِ انقباض بہت زیادہ سست ہوتی ہے اور دورِ اخفا (period of latency) بہت زیادہ طویل ہوتا ہے۔

عروق لمفائیہ: عروق لمفائیہ اگرچہ عضلہ کی اتصالی بافت سے بنے ہوئے غلاف گرد عضلہ = perimysium) میں موجود ہوتے ہیں، لیکن عضلہ کے ترکیبی ریشوں کے درمیان نہیں داخل ہوتے۔

ارادی عضلات کے **حرکی اعصاب** لحم غلاف (سارکولیما) کو چھیدتے اور ان شاخدار وسعتوں میں منتہی ہوتے ہیں جنکو منتہائی صحیفے (end-plates) **یا حرکی منتہائی آلات** (motor end-organs) کہتے ہیں۔ **حسی اعصاب** (sensory nerves) مخصوص طور پر متبدل عضلی ریشوں کے گرد میں منتہی ہوتے ہیں، جنکو عضلی تکلے (muscle-spindles) کہتے ہیں (ملاحظہ ہو سبق انیسواں)۔

نمو: ارادی عضلہ کے ریشے میاں ادمہ (میزوڈرم) کے مضغئی خلیوں (مسل پلیٹ کے خلیوں = muscle-plate cells) سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ خلیے لمبے ہو جاتے ہیں اور ان کے نواتوں میں تکثر واقع ہوتا ہے، جس سے لمبے پتلے کثیر النوات تکلہ نما یا اسطوانی مضغئی ریشے پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ پوری طور پر متیقن نہیں کہ آیا، جیسا کہ عام طور پر خیال
کیا جاتا ہے، سارا ریشہ ایک ہی خلیہ کے بڑھنے سے بن جاتا ہے، یا وہ اسطرح بنتا ہے کہ 140
ایک مسل پلیٹ (یا ایک سے زائد) کے متعدد خلیے سرا بہ سرا جڑ کر ایک مجموعۃ الخلیات (syncytium) پیدا کر دیتے ہیں، جس کے اندر مخطط ریشے نمودار ہو جاتے ہیں۔ عرضی

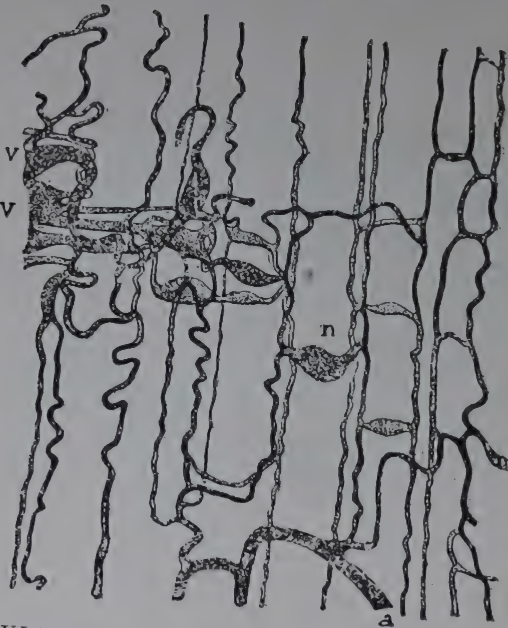
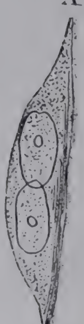


FIG. 182.—VASCULAR NETWORK OF A RED MUSCLE (SEMI-TENDINOSUS) OF THE RABBIT. (Ranvier.)

a, arteriole ; *v*, *v*, venules ; *n*, dilatation on transverse branch of capillaries.

A



C

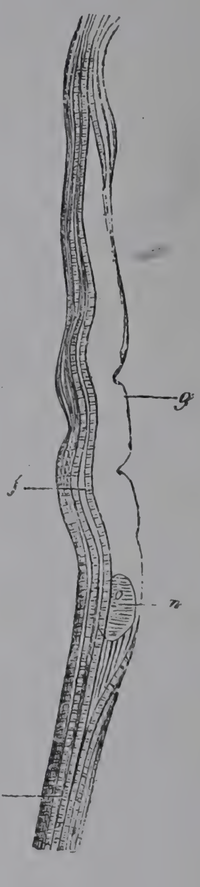


FIG. 183.—DEVELOPING MUSCULAR FIBRES.

A, elongated cell with two nuclei from fœtal sheep. Striation is beginning in the protoplasm along one side of the cell. (Wilson Fox.)

B, from human fœtus of tow months. (Ranvier.) *p*, central protoplasm with several nuclei, *n*, scattered in it : *s*, commencing sarcolemma, with striated muscular substance developing immediately beneath it.

C, from human fœtus of three months. (Ranvier.) The contractile substance, *f*, now almost encloses the unaltered protoplasm, *g* ; only one nucleus, *n*, is represented.

B

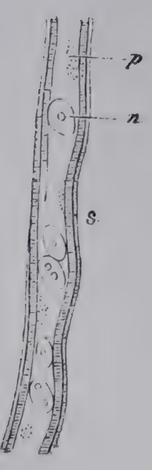




FIG. 184.—MUSCULAR FIBRES FROM THE HEART, MAGNIFIED, SHOWING THEIR CROSS-STRIÆ, DIVISIONS, AND JUNCTIONS. (Schweigger-Seidel.)

The nuclei and cross-lines are only represented on the right-hand side of the figure.

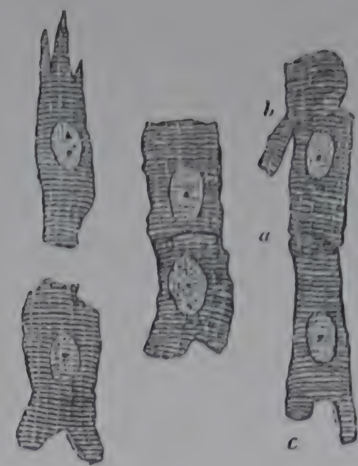


FIG. 185. SIX MUSCULAR FIBRE-CELLS FROM THE HEART. Magnified 425 diameters.

a, line of junction between two cells; *b*, *c*, branching of cells. (From a drawing by J. E. Neale.)

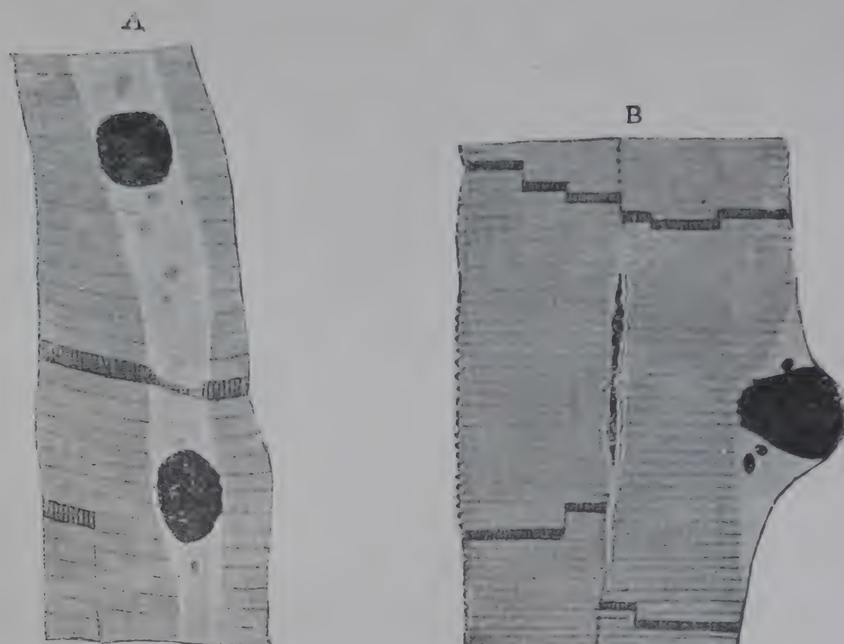


FIG. 186.—PORTIONS OF MUSCLE FIBRES FROM THE ADULT HUMAN HEART. (v. Palczewska.)

In A one of the so-called septa traverses the protoplasm which extends between the nuclei as well as the striated substance. A second incomplete septum is also shown.

In B a nucleus is seen at the surface, and serves to render the investing membrane apparent. Notice the zigzagging of the septa, an appearance which is not infrequent.

تخطّط ابتداءً مضغئی ریشے کے صرف ایک طرف ظاہر ہوتا ہے' اور پھر یہ تغیر بتدریج اوسکے محیط کے گرد پھیلتا نیز مرکز کی طرف داخل ہوتا ہے۔ لیکن ریشے کے وسط کا مخزینہ (جسمیں نواتے ابتداءً محدود ہوتے ہیں) اور جس جانب تفرق شروع ہوا تھا اس سے مخالف جانب کا مخزینہ کچھ عرصہ تک اپنی نوعیت نہیں بدلتا (تصویر 183)۔ بالآخر تغیر ساخت ان حصّوں میں بھی طاری ہو جاتا ہے اور نواتے بتدریج اپنی معمولی جگہ لحم غلاف کے نیچے جاگزیں ہو جاتے ہیں' جو اس وقت تک بنکر تیار ہو جاتا ہے۔ لحم غلاف کے متعلق یقین کیا جاتا ہے کہ وہ خود عضلی ریشے سے نہیں پیدا ہوتا بلکہ مینزنکایم (mesenchyme) یا ریشوں کے درمیان کی اتصالی بافت کے خلیوں سے نمو پذیر ہوتا ہے' لیکن اس کے مبدا کا مسئلہ یقینی طور پر طے نہیں ہوا ہے۔

قلبی عضلہ

Cardiac muscle

قلب کا عضلی جرم عرضاً مخطط عضلی ریشوں سے مرکب ہوتا ہے' جو ارادی عضلہ کے ریشوں سے ذیل کی خصوصیات میں اختلاف رکھتے ہیں' یعنے:۔ اُن کی دھاریاں کم واضح ہوتی ہیں۔ ان میں لحم غلاف نہیں ہوتا مگر ایک غیر ریشک دار (non-fibrillated) جرم کی پتلی سطحی تہ ہوتی ہے۔ وہ شاخدار ہوتے ہیں اور اپنی شاخوں سے نیز پہلوؤں میں متصلہ ریشوں سے جڑتے ہیں اور اُن کے نواتے جرم کے اندر اور اکثر ریشوں کے مرکز کے قریب مقیم ہوتے ہیں۔ انسان اور بہت سے پستانیوں میں ریشے مستعرض فاصلات (septa) کے ذریعہ چھوٹے اُستوانی خلیہ نما حصّوں کے ایک سلسلہ میں منقسم نظر آتے ہیں (تصاویر 184, 185, 186)' جو باہم سرا بہ سرا اور پہلو بہ پہلو جڑے ہوتے ہیں اور جنہیں کا ہر ایک حصہ ایک ایک نواتہ کا متناظر ہوتا ہے۔ مناسب طور پر رنگی ہوئی مثبیت کردہ بافت کی طولی تراشوں میں ان حصوں کے مقاماتِ اتصال نظر آسکتے ہیں۔ نیز نائٹریٹ آف سلور سے رنگی ہوئی تازہ بافت کی تراشوں میں وہ نہایت صاف طور پر نظر آتے ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ فاصلات پر سے ریشکے عبور کرکے خطوطِ اتصال سے اوپر اور نیچے کے حصّوں میں جاری رہتے ہیں (تصویر 187)۔ یہ ظاہری فاصلات عموماً بین خلوی فضائیں

سمجھی گئی ہیں، جو اس بافت کے ترکیبی خلیوں کو ایکدوسرے سے جُدا کرتی ہیں۔ لیکن بعض ماہرین کا رجحانِ خیال ہے کہ قلبی عضلی بافت ابتداً ایک مجموعۃ الخلیاۃ بناتی ہے، جس کے خلیے طولاً اور جانباً مسلسل ہوتے ہیں اور ظاہری بین خلوی خطوط مخصوص تفرقات ہیں جو بعد میں نمودار ہو جاتے ہیں۔ ایچ۔ ای۔ جارڈن (H.E. Jordan) کا خیال ہے کہ خطوط فاصل ثبت شدہ مقامی انقباضات کے باعث پیدا ہو جاتے ہیں۔ مارٹن ہیڈن ہین (Martin Heidenhain) سمجھتا ہے کہ وہ ریشوں کے ایسے حصے ہیں جہاں طول میں افزائش واقع ہوتی ہے [یہ جمجمہ کی چپٹی ہڈیوں کے درمیان کے درزی خطوط (suture lines) سے مماثل ہیں]۔ عرضی فاصلات کے متعلق اِن دو رایوں کی مخالفت اور شویگر سیڈل (Schweigger-Seidel) کی حمایت میں یہ پیش کرنا چاہیئے کہ مفروضہ خلوی اتصالات (cell-junctions) چاندی سے رنگ قبول کر لیتے ہیں، اور یہ واقعہ بھی کہ بعض حیوانات میں ریشے تعطین (maceration) کے بعد چھوٹے چھوٹے یک نواتی (uninucleated) ٹکڑوں میں (جیسا کہ تصویر 185 میں ہے) بآسانی جُدا کئے جا سکتے ہیں۔ شویگر سیڈل کی رائے کی تائید حال ہی میں پال زیوسکا (Palczewska) اور ورنر (Werner) کے مشاہدات سے ہوئی ہے [جو زمرمن (Zimmermann) کے سات مصروف تجارب تھے] جنھوں نے اس مبحث کے متعلق انسان اور مختلف پستانیوں کے قلب میں تفتیش کی ہے۔ جیسا کہ پہلے بتایا گیا تھا یہ مبصرین بھی بتاتے ہیں کہ چھوٹے غیر نواتدار فلقات (segments) جو اکثر دیکھے جاتے ہیں اور جن کے متعلق ہیڈن ہین خیال کرتا ہے کہ اِن سے قلبی عضلہ کا نظریۂ خلوی بالکل مسترد ہو جاتا ہے، یہ خلیوں کے ایسے حصے ہو سکتے ہیں جو عضلۂ قلب (myocardium) کے دوسرے مستویوں میں مقیم ہیں، اور جو اون فلقات کے درمیان مقیم ہوتے ہیں جنکا طولی تراشہ کے اندر شامل شدہ مستوی سے تعلق ہوتا ہے۔ بخلاف ازیں بطیر کے دروں قلبہ (endocardium) کے نیچے والے ریشہائے پرکنجی (Purkinje's fibres) کے ابھاروں میں کے سفلی ریشکوں کا تسلسل اسطرح پر کہ ایک خلیہ سے تعلق رہنے والے ریشکے متصلہ خلیوں کے ریشکوں کے اندر آزادی کے ساتھ مسلسل ہو جاتے ہیں (ملاحظہ ہو تصویر 399 صفحہ 286)، مجموعۃ الخلیاتی نظریہ (syncytial theory) کی تائید کرتا ہے۔ مزید برآں یہ کہ فقری حیوانات میں، جن میں بعض پستانی حیوانات بھی شامل ہیں، عضلۂ قلب میں 143

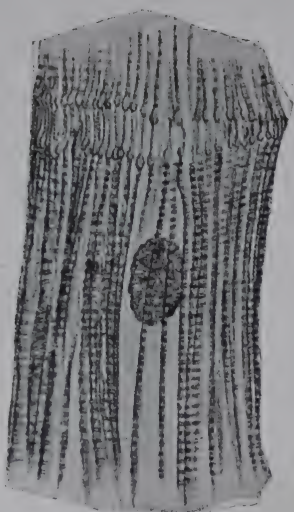


FIG. 187.—PORTION OF CARDIAC MUSCLE EXHIBITING CONTINUITY OF FIBRILS ACROSS JUNCTIONAL LINE. (Przewosky.) Highly magnified.



FIG. 188.—SECTION FROM HEART OF FIVE MONTHS' EMBRYO: HUMAN. (G. Mann.)



FIG. 189.



FIG. 190.

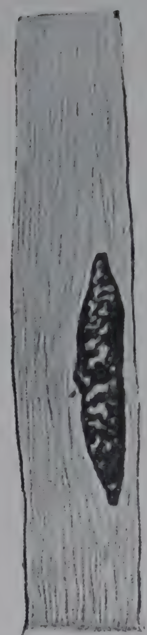


FIG. 191.

FIG 189.—MUSCULAR FIBRE-CELL FROM THE MUSCULAR COAT OF THE SMALL INTESTINE. Highly magnified.

A complete cell, showing the nucleus with intranuclear network, and the longitudinal fibrillation of the cell-substance.

FIG. 190.—PORTION OF A PLAIN MUSCLE-CELL, SHOWING FIBRILS WITHIN ITS CYTOPLASM. Photograph. Magnified 450 diameters.

FIG. 191.—PLAIN MUSCLE-FIBRE, SHOWING NUCLEUS, CENTRIOLE, AND CYTOPLASM WITH FIBRILS. (Lenhossék.)

144 خلوی قطعات (cell territories) نہیں پائے جاتے۔
اِن اختلافات کی توضیح اس حقیقت میں مخفی معلوم ہوتی ہے کہ تمام حیوانات میں عضلۂ قلب نمو کے ایک خاص دور میں (تصویر 188) متحد شدہ خلیوں کے ایک مجموعہ (syncytium) سے بنتا ہے جس کے اندر انقباض پذیر ریشے پیدا ہو جاتے ہیں اور صرف بعض حیوانات ہی میں کچھ عرصہ بعد یہ مجموعہ علیٰحدہ علیٰحدہ خلیوں میں متفرق ہوتا ہے، اور یہاں بھی اتصالی خطوط پر عضلی ریشک عبور کرتے ہیں۔

اکثر بیان کیا جاتا ہے کہ قلبی عضلہ کے ریشے لحم غلاف نہیں رکھتے، لیکن پال زیوسکا اور ورنر ایک قلبی خلیوں کو ملفوف کرنے والی جھلی کا ذکر کرتے اور نقشہ دیتے ہیں، جسے وہ ارادی عضلہ کے لحم غلاف (سارکولیما) کا مماثل سمجھتے ہیں۔

غیر مخطّط سادہ یا غیر ارادی عضلہ

145 (NON STRIATED PLAIN OR INVOLUNTARY MUSCLE)

"غیر ارادی" یا "سادہ" عضلی بافت لمبوترے یا تکلہ نما خلیوں (تصاویر 189, 190) سے بنتی ہے، جو طول میں مختلف ہوتے ہیں۔ عرضی تراش میں وہ عموماً زاویہ دار ہوتے ہیں، یہ شکل باہمی دباؤ کے باعث ہو جاتی ہے (تصویر 192)۔ ہر خلیہ میں ایک بیضوی یا عصا نما نواتہ، جس میں معمولی دروں نواتی (intranuclear) جال نظر آتا ہے، اور ایک یا دو نویتے ہوتے ہیں۔ نواتہ کے قریب ایک (گاہے دوہرا) مرکزیہ (centriole) ہوتا ہے (تصویر 191)۔ خلوی مادہ دقیق ریشک دار (fibrillated) ہوتا ہے، لیکن اُس میں ارادی عضلہ کی سی آڑی دھاریاں (cross-striae) نہیں دکھائی دیتیں۔ قلبی عضلہ کی طرح اُس میں ایک نازک بیرونی تہ سی نظر آتی ہے، جو حقیقی لحم پوست (سارکولیما) تو نہیں لیکن غالباً تخزینہ کا ایک غیر متفرق طبقہ ہوتا ہے۔ اس کے بعد کسی کسی ہموار عضلہ میں ایک طبقہ نسبتہً موٹے ریشکوں (ھیڈن ھین کے سرحدی ریشکیے boundary fibrils of M. Heidenhain) کا ہوتا ہے (تصویر 190)۔ اکثر غیر ارادی ریشوں پر بے قاعدگی سے پڑے ہوئے آڑے نشانات کا ایک سلسلہ نظر آتا ہے، جو خلوی مادہ کے گانٹھ جیسے انجمادات کی طرح معلوم ہوتے ہیں اور بقیہ خلیہ سے کسیقدر مختلف تلوین حاصل کرتے ہیں۔

اُن کی نوعیت اچھی طرح نہیں سمجھی گئی ہے، لیکن شاید یہ ثابت انقباضی لہریں (fixed contraction waves) ہیں (C. M'Gill) ریشکے گرھوں میں سے گذرتے وقت بڑے ہو جاتے ہیں۔ رشتک (filaments) ایک خلیہ سے دوسرے خلیہ کے طرف جاتے ہوئے بین خلوی مادہ پر پل بناتے ہیں (تصویر 193)۔ 146

سادہ عضلی بافت خاصکر کھو کھلے احشاء (viscera) میں پائی جاتی ہے۔ مثلاً وہ معدہ (stomach) اور امعاء (intestines) کا عضلی غلاف بناتی ہے اور مری (Gullet) کے عضلی غلاف میں بکثرت ہوتی ہے، اگرچہ یہاں وہ عرضاً مخطط عضلہ کے ساتھ مخلوط ہوتی ہے۔ نیز وہ مری سے نیچے کی طرف ساری غذائی نالی (alimentary canal) کی غشائے مخاطی میں بھی پائی جاتی ہے، نیز قصبۃ الریہ (trachea) اور اس کی شاخوں میں مثانہ (urinary bladder) اور حالبین (ureters) میں، رحم (uterus) اور تاذفین یا فلوپائی نالیوں (Fallopian tubes) میں، غدۂ مذی (prostate) طحال (spleen) اور لمفائی غدد میں، چشم خانہ کے عضلۂ مُلر (muscle of Muller) عضلۂ ہدبیہ (ciliary muscle) اور آئرس (iris) یعنے طبقۂ قزحیہ میں۔ یہ غدہ کی نالیوں کی دیواروں میں بھی ہوتی ہے، اور شریانوں، وریدوں، اور عروق لمفائیہ کے غلافوں کا درمیانی طبقہ بیشتر اسی بافت سے بنتا ہے۔ جلد میں یہ پسینہ کے غدد کے افرازی حصہ اور جرّاب شعر (hair follicles) سے چپاں ہونے والے چھوٹے بنڈلوں، ہر دو مقامات میں واقع ہوتی ہے۔ خصیہ (scrotum) میں یہ زیر جلدی بافت (dartos) میں بکثرت پائی جاتی ہے اور حلمہ (nipple) کے ہالیرہ (areola) میں بھی ہوتی ہے۔

نمو:۔ سی۔ ایم۔ گل (C.M 'Gill) کے مشاہدات کے مطابق (خنزیر کی) غذائی نالی کا چکنا عضلہ (smooth muscle) میزنکائم کے اُس مجموعۃ الخلیاۃ سے بنتا ہے جو دروں اَدمہ (entoderm) کو گھیرے رہتا ہے۔ اِن میں کے بعض خلیے لمبے اور تکلہ نما ہو جاتے ہیں لیکن اپنا درمیانی تعلق بدستور قائم رکھتے ہیں۔ اِن کے تخزینہ میں لحم ریشکے (myofibrils) پیدا ہو جاتے ہیں۔

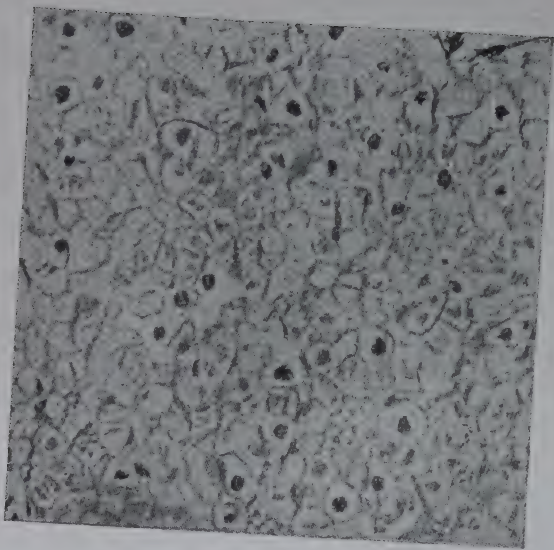


FIG. 192.—TRANSVERSE SECTION OF PLAIN MUSCLE-FIBRES OF INTESTINE. Photograph. Magnified 400 diameters.



FIG. 193.—MUSCLE-CELLS OF INTESTINE. (Szymonowicz.) Magnified 530 diameters.

The fibres are represented in longitudinal section ; the interstices between them are seen to be bridged across by fine fibrils. *i*, interstice ; *n*, nucleus.

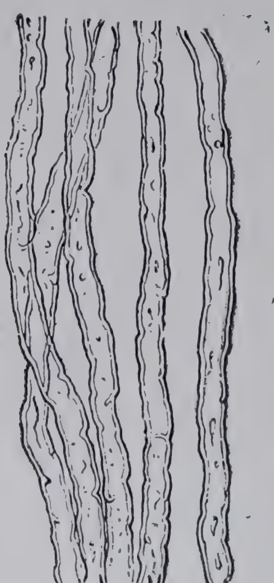


FIG. 194.—ORDINARY WHITE OR MYELINATED NERVE-FIBRES, SHOWING A SINUOUS OUTLINE AND DOUBLE CONTOURS. (Sharpey,)

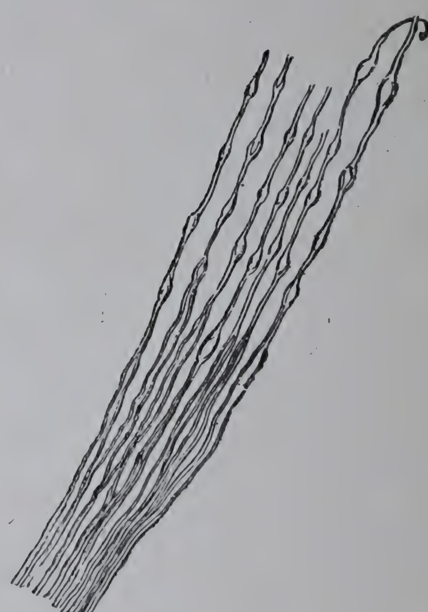


FIG. 195.—FINE MYELINATED NERVE-FIBRES, PARTS OF WHICH HAVE ACQUIRED A VARICOSE APPEARANCE —PROBABLY THE RESULT OF MANIPULATION.

ان کا ایک واحد خلیہ کی حدود میں محدود رہنا ضروری نہیں ہوتا، بلکہ یہ دو یا متعدد خلیوں پر پھیل جاتے ہیں۔ لحم ریشچے دو اقسام کے ہوتے ہیں، یعنے موٹے اور باریک اور اُن کی نسبتی تعداد مختلف حصوں میں متغایر ہوتی ہے۔ جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے، خلیوں کا مابینی تعلق غالباً مکمل بنے ہوئے عضلہ میں بھی بدستور موجود رہتا ہے جس سے اس کا اجتماعی (syncytial) خاصّہ کسی قدر قایم رہتا ہے۔

بعض مقامات میں چکنا عضلہ بروں آدمہ سے بنتا ہے ایسا پسینہ کے غدد کی عضلی بافت (Ranvier) اور طبقۂ قزحیہ کی عضلی بافت (Nussbaum Szili) میں ہوتا ہے۔

سولھواں سبق

نظامِ عصبی کی باتیں

147 ۱۔ ایک تازہ عصب (ترجیحاً پستانی حیوان کے وینگس یعنے عصب تائیہ) کے ٹکڑے کو یا تو محلول رنگر میں یا طریقہ نیم تجفیف (semi-descication) سے بسرعت کریٹ دو۔ تجہیز کو تنفس سے نم رکھو اور پھر رنگر میں اس کا ترکیب کر دو۔ جسقدر ممکن ہو سکے ریشوں کو کم چھوؤ اور لمبے اور سید ہے ریشے نکالو۔ لب پوش (myelinated) ریشوں کا مطالعہ باحتیاط، تمام نظر آنیوالی ساختوں کو دیکھکر کرو، یعنے رینویئر کی گرہیں (nodes of Ranvier) عصبی غلاف (neurolemma) کے نواتے، غلاف ائیلین (myelin sheath) کے خاکہ کے دوہرے خطوط (contour) وغیرہ معمولی ریشوں کے علاوہ اس تجہیز میں بعض نہایت باریک لب پوشش اور بعض لب ناپوشش (non-myelinated) ریشے دیکھے جائینگے۔ چار ریشوں کا قطر ناپو۔ ایک یا زائد کے تھوڑے طول کا ٹھیک نقشہ کھینچو۔ پھر تجہیز کی تلوین ھلکے میجنٹا اور جنشن وایولیٹ کے محلول سے کر کے ھلکے گلیسرین میں رکھہ چھوڑ دو۔

۲۔ عصب کا ایک چھوٹا ٹکڑا (یا عصبی جڑ کا ٹکڑا؛ اس کے ریشے نسبتہً بہت زیادہ آسانی سے جُدا کئے جا سکتے ہیں) جو ایک گھنٹہ تک ایک فیصدی آزمک ایسڈ میں رہ چکا ہو اور پھر پانی میں منتقل کر دیا گیا ہو، لیکر اوسے (میجنٹا اور جنشن وایولیٹ سے رنگے ہوئے ھلکے گلیسرین میں) ریشہ ریشہ کرو۔ آزمک ایسڈ میں رکھے جانے سے پہلے عصب ایک دفتی پر کسیقدر تانا ہوا ہو۔ ریشوں کو جسقدر ممکن ہو سکے سیدہا رکھو اور صرف انھیں اونکے سروں کے پاس ہی سے چھوؤ۔ اعلیٰ طاقت کے نیچے ایک ریشہ کے دو حصوں کا نقشہ کھینچو،



FIG. 196.—PORTIONS OF TWO NERVE-FIBRES STAINED WITH OSMIC ACID, FROM A YOUNG ANIMAL. Diagrammatic. (From a sketch by J. E. Neale.)

K, *R* nodes or constrictions of Ranvier, with axis-cylinder passing through. *a*, neurolemma of the nerve ; *c*, opposite the middle of the segment, indicates the nucleus and protoplasm lying between the neurolemma and the myelin sheath. In A the nodes are wider, and the intersegmental substance more apparent than in B.

ایک تو رینویئر کی گرہ ظاہر کرتا ہو اور دوسرا عصبی غلاف کا ایک نواتہ۔ ہلکے رنگ کے ریشوں کو تلاش کرو۔ رینویئر کی دو گرہوں کے درمیان کے ایک حصۂ عصب کے طول کو ناپو۔

۳۔ ڈامر میں عصب کی تراشوں کا ترکیب کرو، جن کی تثبیت (۱) پکرک ایڈ یا فارمال سے پھر الکحل اور (۲) آزمک ایڈ سے اور پھر الکحل سے کی گئی ہو۔ پکرک ایسڈ اور فارمال والی تراشیں ہیماٹاکسیلین سے رنگی جائیں مثبت محلول میں رکھنے سے پہلے، عصب کو دفتی کے ایک ٹکڑے پر سیدھا پھیلا لینا چاہئے۔ ان تراشوں کا معائنہ ادنی اور پھر اعلی طاقت سے کرو۔ محیط عصبہ (perineurium) کی پتر الی (lamellar) ساخت کو دیکھو نیز عصبی ریشوں کی متغائر جسامت محور استوانہ ہر ریشہ کے وسط میں وغیرہ چار ریشوں کا قطر ناپو۔ ایک تراش کے چھوٹے سے حصہ کا نقشہ کھینچو۔

۴۔ موت سے ۱۰ تا ۳۰ دن پہلے قطع کئے ہوئے اعصاب کے محیطی حصوں سے حاصل کی ہوئی کریدی ہوئی تجہیزات اور طول تراشیں۔ عصب دفعہ ۲ کے مطابق آزمک ایسڈ کے ساتھ تیار کیا جائے۔ غلاف کی مائیلین (مخین) کی شکست و ریخت کو دیکھو، جو موت سے جسقدر پہلے مضرت (lesion) پہونچائی گئی ہے اوسی مدت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ عصب کے کٹے ہوئے مرکزی سرے کی طولی تراشوں میں، جنکو کجال کے طریقۂ تبسیط نقرہ (reduced silver method)[۱] سے تیار کر لیا گیا ہو، ٹنڈ (stump) کے ریشوں کے سروں سے نئے ریشے پھوٹتے ہوئے دیکھے جاسکتے ہیں۔

عصبی ریشوں کی ساخت

عصبی ریشے دو قسموں کے ہوتے ہیں، لب پوشدار (myelinated) اور لب ناپوش (non-myelinated)۔ دماغی نخاعی اعصاب (cerebrospinal nerves) اور عصبی مرکزوں کا سفید مادہ، غلاف دار ریشوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ مشارکی اعصاب (sympathetic nerves) اپنے محیطی انشعاب کے قریب بڑی

---

[۱] دیکھو ضمیمہ۔

حد تک لب اپوش ریشوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ موخر الذکر بڑی تعداد میں ویگس (vagus) کے اندر بھی پائے جاتے ہیں۔

لب پوش، (myelinated) جنکو مخ دار (medullated) یا سفید ریشوں (white fibres) کے ناموں سے بھی مخاطب کرتے ہیں، جیسا کہ اُن کے نام سے ظاہر ہے، مائیلین یا مخین کے غلاف، یا سفید مادّہ (white substance) کی موجودگی کے باعث ممتاز ہیں۔ یہ ایک نرم لپائڈی (lipoid) نوعیت کی شئے کی تہ ہوتی ہے،
149 جو عصبی ریشے کے جزو خاص یعنے محور اُستوانہ (axis-cylinder) کے گرد محیط ہوتی ہے۔ غلافِ مخین کے باہر ایک نازک مگر اُن پھوٹک (tough) متجانس جھلی ہوتی ہے جسے **عصبی غلاف** (neurolemma) یا **شوان کا نوات دار غلاف** (nucleated sheath of Schwann) کہتے ہیں۔ لیکن یہ تمام ریشوں میں نہیں ہوتا اور اُنہیں جو عصبی مرکزوں کے اندر ہوتے ہیں موجود نہیں ہوتا ہے۔

غلاف مخین (myelin sheath) ایک اعلیٰ درجہ کے انعطافی لپائڈی (شحم نما) مادّہ (مائیلین = مخین) سے مرکّب ہوتا ہے، جو عصبی ریشہ کے خاکے کو ممتاز
150 دوھری لکیر اور نلی نما شکل بخشتا ہے (تصویر 194)۔ یہ محور اُستوانیہ کے لئے ایک مسلسل غلاف بناتا ہے، باستثناء اس کے کہ، جیسا کہ رنویئر نے بتایا ہے، محیطی عصبی ریشوں میں باقاعدہ فاصلوں پر اُس کا سلسلہ ٹوٹ جاتا ہے۔ اِن مقامات پر معلوم ہوتا ہے کہ عصبی غلاف عصبی ریشے میں ایک بھنچاؤ پیدا کر دیتا ہے (تصاویر 196, 198, 199, 200, 202) اور اسی مناسبت سے غلاف مخین کے منقطعات کو **تضئیقات** (constrictions) (Ranvier) یا **گرہیں** (nodes) کہتے ہیں۔ موخر الذکر اصطلاح بوجہ اس تشابہ کے استعمال کی گئی ہے جو وہ بانس کی گرہوں سے رکھتے ہیں۔ لیکن یہ یقین نہیں کہ آیا یہ تضئیق یا بھنچاؤ بالکلیہ عصبی غلاف سے پُر ہوتا ہے یا جزءاً ایک خاص بند سے (رنویئر کا تضئیقی بند = constricting band of Ranvier)۔ موخر الذکر حالت میں وہ ایک ایسے مادّہ سے بنتی ہے جو نائٹریٹ آف سلور سے لون پذیری میں خلوی مادّہ سے مماثل ہے (تصویر 210)۔ عصب کے اُس قطعہ کو جو دو متواتر گرہوں کے درمیان ہوتا ہے میان گرہ (internode) کہتے ہیں۔ ہر میان گرہ کے وسط میں عصبی غلاف



FIG. 197.—A SMALL PART OF A MYELINATED FIBRE. Photograph. Very highly magnified

The fibre looks in optical section like a tube—hence the term tubular formerly applied to these fibres. Three partial breaches of continuity or clefts are seen in the myelin sheath, which at these places exhibits a tendency to split into laminae. Elsewhere the myelin sheath shows coagulation-appearances. At n is a nucleus belonging to the neurolemma, embedded in protoplasm; the outline of the nucleus itself is not focussed.

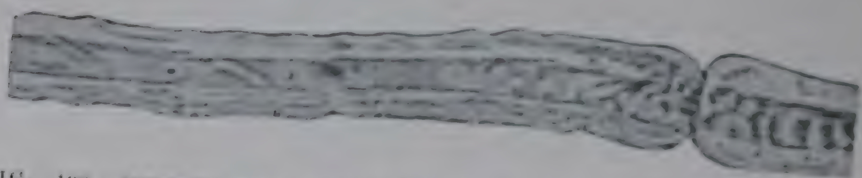


FIG. 198.—MYELINATED NERVE-FIBRE, FRESH, SHOWING A NODE OF RANVIER. Photograph. Very highly magnified.

The coagulation of the substance of the myelin sheath is advanced, and the axis-cylinder is slightly shrunken away from it, and is thus rendered distinctly visible. On the right the axis-cylinder shows a fibrillar appearance.

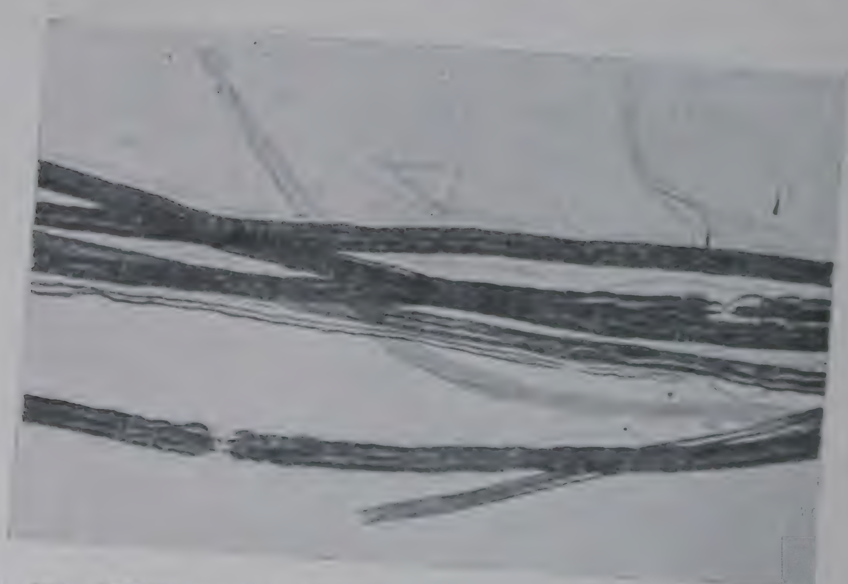


FIG. 199.—NERVE-FIBRES FROM SCIATIC NERVE INCLUDING, BESIDES SEVERAL ORDINARY LARGE MYELINATED FIBRES, A NON-MYELINATED FIBRE AND A FINE MYELINATED FIBRE. Osmic preparation. Photograph. Magnified 300 diameters.

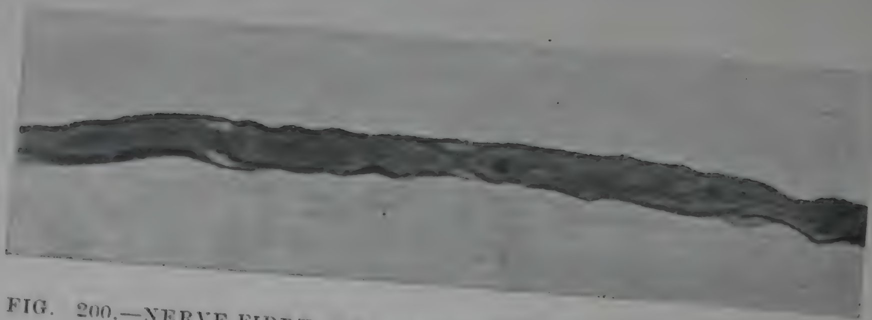


FIG. 200.—NERVE-FIBRE PREPARED WITH OSMIC ACID. Photograph. Magnified about 500 diameters.

A constriction of Ranvier is seen. The intervals between the myelin segments appear as clear oblique lines.

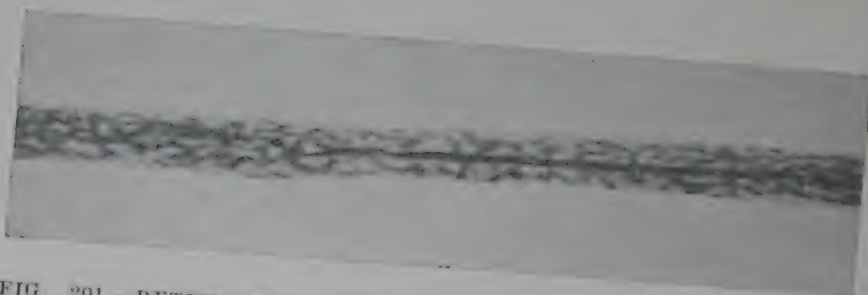


FIG. 201.—RETICULUM OF NEUROKERATIN IN MYELIN SHEATH OF NERVE-FIBRE. Photograph. Magnified 600 diameters.

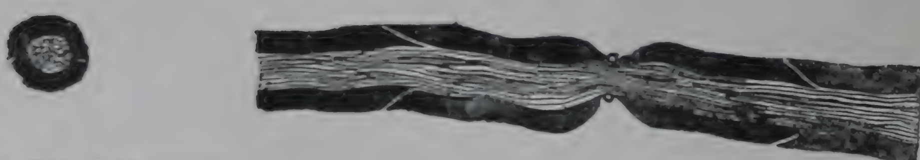


FIG. 202.—LONGITUDINAL AND TRANSVERSE SECTION OF MYELINATED NERVE-FIBRE OF FROG (OSMIC ACID AND ACID FUCHSIN). (After Biedermann.)

The longitudinal section shows one node of Ranvier and two myelin clefts. The fibrillar structure of the axis-cylinder is shown in both longitudinal and transverse section.

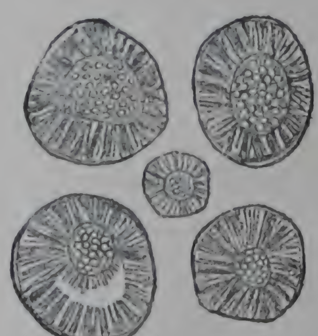


FIG. 203.—SECTION ACROSS FIVE NERVE-FIBRES. Magnified 1000 diameters.

The nerve was hardened in picric acid and stained with picro-carmine. The radial striation of the myelin sheath is very apparent. In one fibre the rays are broken by shrinkage of the axis-cylinder. The fibrils of the axis-cylinder appear tubular. (From a photograph.)

کے نواتوں میں سے ایک نواتہ ہوتا ہے۔ علاوہ اِن منقطعاتِ رنیویئر کے، غلافِ مخین میں مختلف تعداد میں ترچھی درزیں (تصاویر 197, 200, 202) نظر آتی ہیں، جو اوسے مختلف طوالت کے مخروطی اُسطوانی حصوں **مخینی فلقات** (myelin segments) میں تقسیم کر دیتی ہیں۔ یقین کرنیکے لئے وجہ موجود ہے کہ یہ درزیں مصنوعی طور پر پیدا ہو جاتی ہیں۔ درزوں کے پاس غلافِ مخین میں مرغولی ریشے نظر آتے ہیں، خاصکر عصب پر بعض عاملات سے تعامل کے بعد۔ لیکن اغلباً یہ منظر بھی کوئی پہلے سے موجود رہنے والی ساخت کا پتہ نہیں دیتا۔

151 غلافِ مخین کے اندر ایک جالدار منظر نظر آتا ہے (neurokeratin network of Kuhne) تصویر 201۔ یہ الکحل سے تثبیت اور ایتھر سے تعامل کئے ہوئے عصبی ریشوں میں بآسانی دیکھا جاسکتا ہے۔ لیکن اس کی ہئیت مختلف ہوتی ہے، اور یہ شاید اُن عاملات کے اثر سے جو اس کے انکشاف کی غرض سے کام میں لائے جاتے ہیں پیدا ہو جاتی ہے۔ تثبیت کے دوسرے طریقوں (مثلاً پکرک ایسڈ) سے غلافِ مخین میں عصا نما ساخت معلوم ہوتی ہے (تصویر 203)۔ یہ بھی اُس طریقہ کے باعث ہو سکتا ہے جس سے اُس کے بعض اجزاء اِس عامل سے منجمد ہو جاتے ہیں۔ آزمک ایسڈ غلافِ مخین کو سیاہ رنگ دیتا ہے (تصاویر 204, 202, 200, 199)۔

محور اُسطوانہ (axis cylinder) جو ریشۂ عصب کے وسط میں دوڑتا ہوا ایک نرم شفاف ڈورا ہے جو ریشہ کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک مسلسل جاتا ہے۔ غلافِ مخین کی مختص انعطافی نوعیت کے باعث محور اسطوانہ کو تازہ عصب میں دیکھنا مشکل ہے، باستثنائے گرہوں کے پاس کے، جہاں وہ غلافِ مخین کے اختلالات میں سے عبور کرتا ہوا نظر آسکتا ہے۔ کبھی وہ عصبی ریشہ کے ٹوٹے ہوئے سرے سے باہر نکلتا ہوا بھی نظر آسکتا ہے۔ وہ طولاً مخطط ہوتا ہے، کیونکہ وہ نہایت باریک ریشکوں (neurofibrils = عصب ریشکوں۔ تصویر 202) سے مرکب ہے۔ یہ اعصاب کے اختتامات پر جُدا جُدا نظر آتے ہیں جیسے کہ قرنیہ (cornea) میں اور عصبی ریشہ کی تراش میں بھی باریک نقطوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں (تصویر 202)، جن کا مرکز کبھی کبھی صاف نظر آتا ہے (تصویر 203) گویا کہ ریشکے نلیائی (tubular) ہیں۔ نائٹریٹ آف سلور سے رنگنے پر محور اسطوانہ میں ایک عجیب و غریب

عرضاً مخطط منظر پیدا ہو جاتا ہے (Frommann) (تصویر 210, c) - یہ کلورائڈز کے متواتر ارتسابات (precipitations) کے باعث ہوتا ہے اور کوئی ماقبل ساخت کی موجودگی پر دلالت نہیں کرتا (A. B Macallum) -

لُبّ پوش عصبی ریشے جسامت میں متغائر ہوتے ہیں (تصویر 204) لیکن ان کی تقسیم بڑے، متوسط اور بہت چھوٹے ریشوں میں ہو سکتی ہے۔ سب سے زیادہ بڑے وہ ہیں جو جلد اور ارادی عضلات کی طرف جاتے ہیں اور سب سے چھوٹے وہ جو احشاء اور عروق دمویہ کے واسطے مامور رہوتے اور پیش عقدی خود اقتداری اعصاب
(pre-ganglionic autonomic nerves) بناتے ہیں - جیسا کہ گیاسکل (Gaskell) نے 153
بتایا ہے آخری ایک یا دوسر وائیکل (cervical) اعصاب، تمام تھوریسک (thoracic) اعصاب، پہلے اور دوسرے لمبر (lumbar) دوسرے اور تیسرے سیکرل (sacral) اعصاب کی بطنی جڑوں (ventral roots) میں، علاوہ معمولی بڑے لُبّ پوش ریشوں کے، ان بہت چھوٹے ریشوں کے بنڈل بھی ہوتے ہیں بعض دماغی اعصاب (اسپائنل ایکسیسری = spinal accessory، ویگس vagus، گلاسوفیرنجیل = glosso-pharyngeal، فیشیل = facial) میں اسیطرح کے نہایت باریک لُبّ پوش ریشے ہوتے ہیں جن میں نسبتہً بڑے ریشے بھی مخلوط ہوتے ہیں۔

"خود اقتداری" (autonomic) کی اصطلاح ابتداءً لینگلی (Langley) نے نظام مشارکی (sympathetic system) کے ریشوں اور اس سے مماثل ریشوں (para-sympathetic = نزد مشارکی) جو جمجمہ (cranium) اور ڈھڈھی (sacrum) سے نکلتے ہیں، دونوں کو شمولہ طور پر ظاہر کرنے کے لئے پیش کی۔ تمام خود اقتداری (autonomic) اعصاب مشتمل ہیں (۱) نہایت باریک لُبّ پوش پیش عقدی ریشوں (myelinated pre-ganglionic fibres) پر جو مرکزی نظام اعصاب سے نکلکر عقود (ganglia) میں مختتم ہوتے ہیں اور (۲) لُبّ ناپوش پس عقدی ریشوں (non-myelinated post-ganglionic fibres) پر جو عقود میں سے نکلکر اپنے محیطی انقسام کی طرف گذر جاتے ہیں۔

لُبّ ناپوش ریشے (non-myelinated fibres) محیطی اعصاب میں

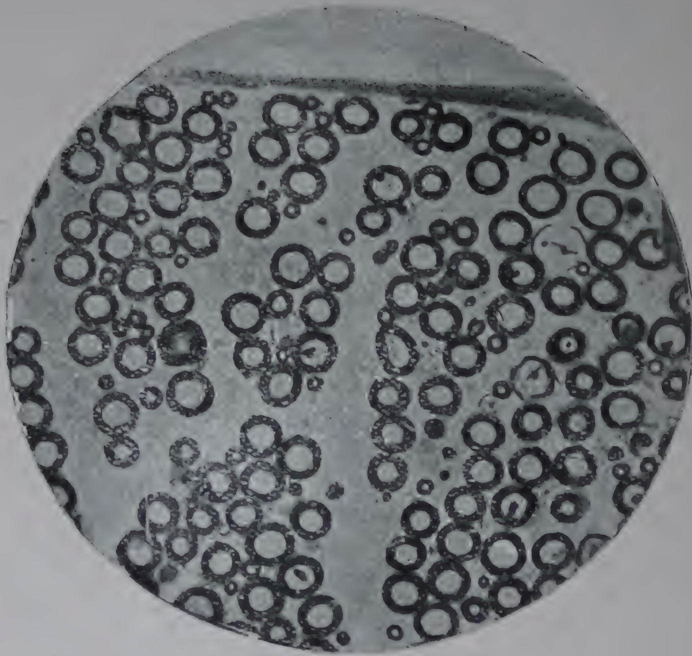


FIG. 204.—SECTION OF THE SCIATIC NERVE OF A CAT, SHOWING THE VARIATIONS IN SIZE OF ITS CONSTITUENT FIBRES. Photograph. Magnified 300 diameters. The nerve was fixed with osmic acid.

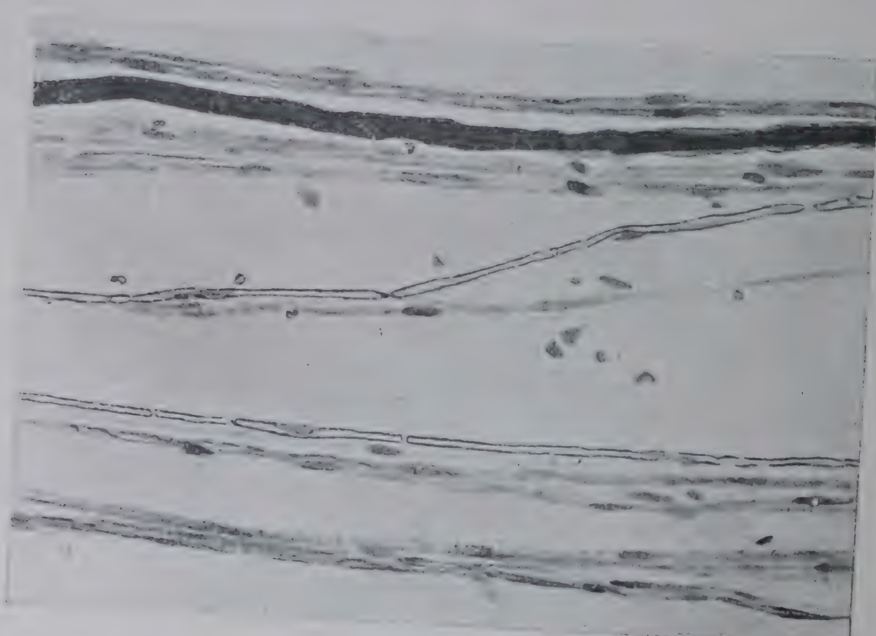


FIG. 205.—NON-MYELINATED FIBRES FROM A TEASED PREPARATION OF VAGUS OF CAT FIXED WITH OSMIC ACID. Photograph. Magnified 300 diameters.

About a dozen non-myelinated fibres are included in the photograph. Besides these one ordinary myelinated fibre and three fine myelinated fibres are seen.

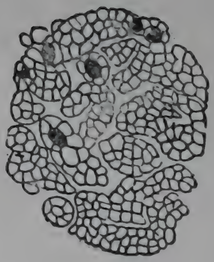


FIG. 206. — SECTION ACROSS NON-MYELINATED FIBRES (FROM THE SPLENIC NERVE OF THE OX). Tuckett.)

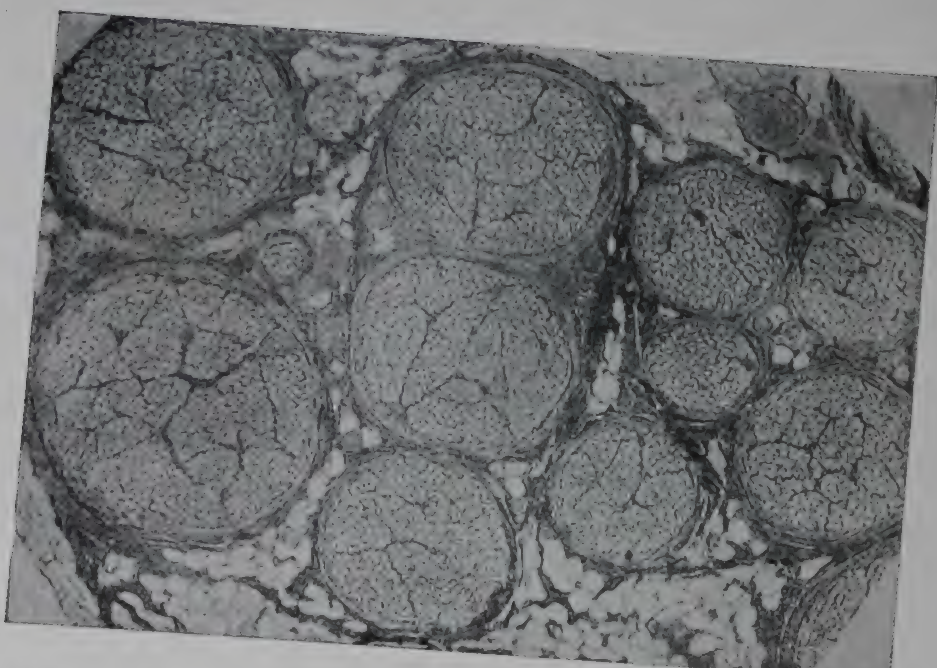


FIG. 207.—SECTION OF PART OF SCIATIC NERVE OF MAN. Photographed from a preparation by H. Pringle. Magnified 60 diameters.

A dozen or more funiculi of various sizes are included in the photograph. The fat-cells in the epineurium appear as clear spaces.

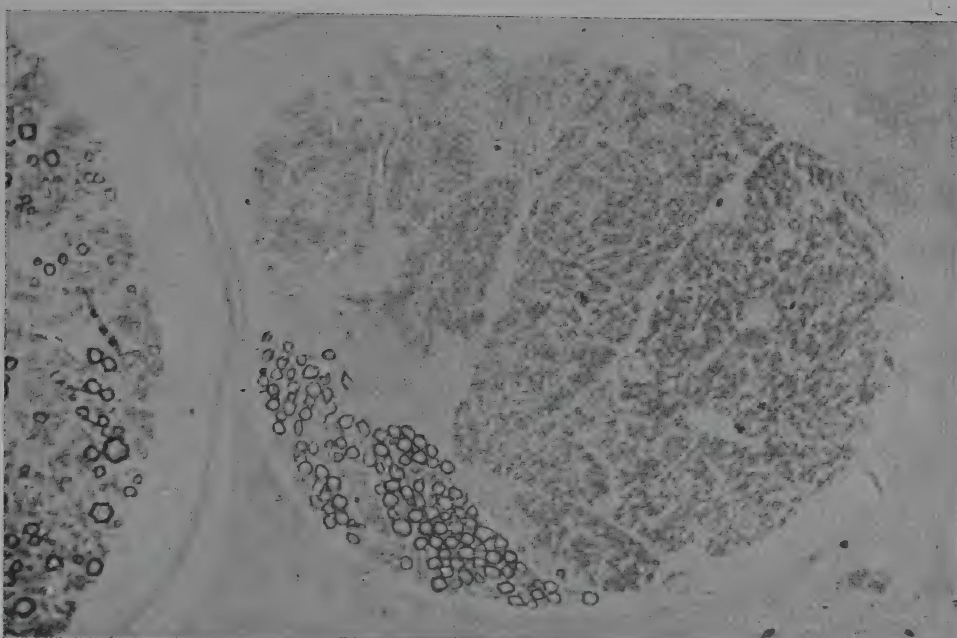


FIG. 208.—SECTION OF THE CERVICAL SYMPATHETIC OF THE CAT. Photographed from an osmic preparation made by R. Tsukaguchi. On the left a small portion of the vagus is seen.

The vagus and sympathetic in the neck of the cat run in separate perineural sheaths, but are united by epineurium. The vagus has both moderately large and fine myelinated fibres and also a considerable number of non-myelinated fibres. The cervical sympathetic nerve is wholly composed of fine myelinated fibres derived from the thoracic anterior roots. But in this case the sympathetic includes a bundle of moderately large myelinated fibres derived from the vagus higher up.

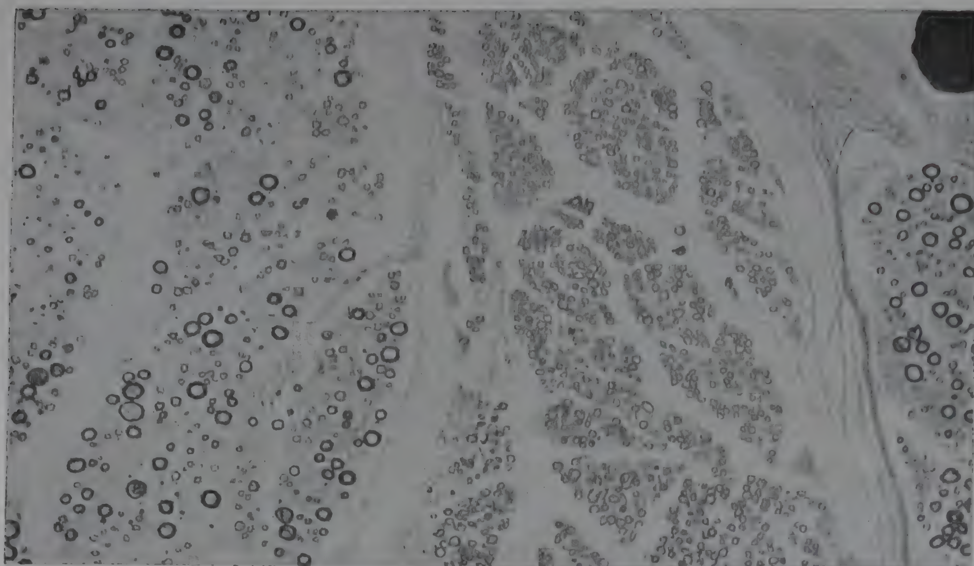


FIG. 209.—SECTION OF VAGO-SYMPATHETIC NERVE OF DOG INCLUDING A PORTION OF EACH NERVE. Photographed from an osmic-stained preparation made by R. Tsukaguchi.

In the dog the vagus and sympathetic in the neck are included in one perineural sheath: their fibres are only separated by a septum of endoneurium. The vagus contains a considerable number of fine myelinated and of non-myelinated fibres, besides the ordinary myelinated fibres which are of intermediate size. The cervical sympathetic is wholly formed of fine myelinated fibres.

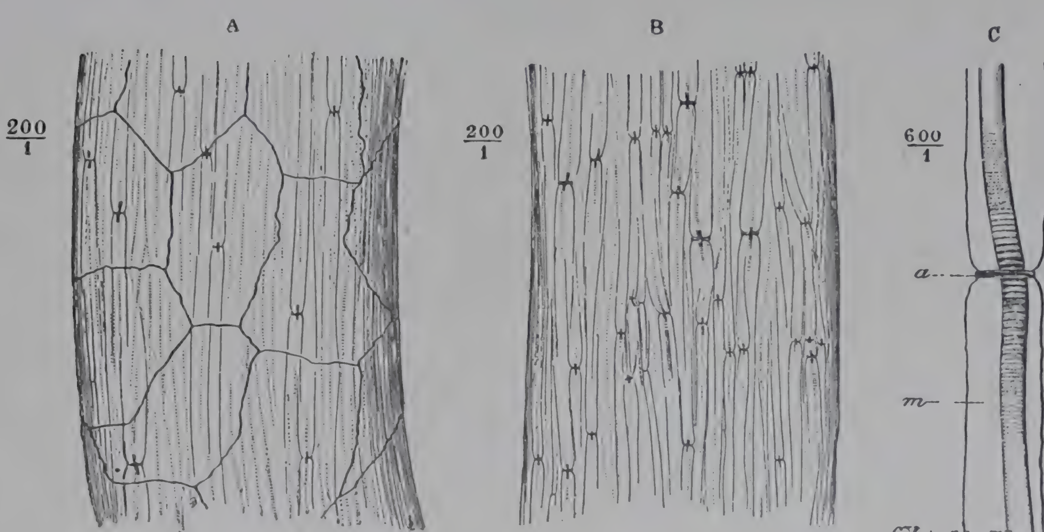


FIG. 210.—NERVES STAINED WITH SILVER NITRATE. (Ranvier.)

In A, the epithelial-like layer of flattened cells belonging to the sheath of Henle is stained. In A and B, the cross-like markings at the nodes are exhibited. In C, a single fibre is shown more highly magnified, with Frommann's transverse markings of the axis-cylinder.

لُب پوش ریشوں کے ساتھ ہمیشہ کچھ تعداد ہلکے رنگ کے ریشوں کی مخلوط ہوتی ہے جو دوہرے خاکہ (contour) سے معرّا ہوتے ہیں اور یہ غلاف مخین کی موجودگی کا امتیازی خاصّہ ہوتا ہے۔ (تصویر 205) - یہ بھورے یا مادی (grey) یا لُبّ ناپوش (non-myelinated) ریشے ہوتے ہیں جنکو اُن کے دریافت کنندہ کے نام کی رعایت سے "ریشہائے ریماک" (fibres of Remak) بھی کہتے ہیں۔ یہ اکثر شاخیں چھوڑتے ہیں، جو لُبّ پوش ریشے 154
باستثنائے اپنے اختتام کے قریب کے شاذ ہی کرتے ہیں، اور ان میں کثیر التعداد نواتے چھائے ہوئے ہوتے ہیں جو خیال کیا جاتا ہے کہ ایک نازک جھلی سے تعلق رکھتے ہیں، اگرچہ یہ مشاہدہ کی بات ہے کہ طولی منظر اور عرضی تراش دونوں میں یہ نواتے بجائے ریشوں کی سطح پر ہونے کے اُن کے جرم میں مقیم ہوتے ہیں۔ جیساکہ ابھی بیان ہو چکا ہے، تمام خود اقتداری اعصاب، جب وہ اپنے محیطی انقسام کے قریب پہونچتے ہیں، خاصکر اسی نوعیت کے ریشوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں (پس عقدی ریشے = post-ganglionic fibres)، لیکن مشارکی اور دیگر خود اقتداری اعصاب کے پیش عقدی ریشے، ہمیشہ ایک پتلا مخینی غلاف رکھتے ہیں اور انکی بناوٹ لُبّ پوش ریشوں کی معمولی ساخت ہوتی ہے۔

عصبی تنوں کی ساخت - عصبی ریشے جسم کے اندر اپنی گذرگاہ میں گول بنڈلوں یا لچھوں (funiculi) میں مجتمع ہو جاتے ہیں، اور یہ بنڈل پھر اکٹھے ہو کر اعصاب بناتے ہیں، جو تقطیع (dissection) میں پائے جاتے ہیں (تصویر 207) - اُس اتّصالی بافت کو، جو لچھّوں کو ملاتی اور پورے عصب کے گرد محیط ہوتی ہے، اُسکو متصلہ حصّوں سے ملحق کرتی اور اُس میں عروق دمویہ و لمفائیہ بلکہ وہ عصبی ریشے بھی جو خود اُس کے غلافوں میں جاتے ہیں پہونچاتی ہے، بر عصبہ (epineurium) کہتے ہیں۔ اکثر اوقات اس میں شحمی خلیے مشمول ہوتے ہیں۔ لچھوں کا غلاف بنانے والی اتصالی بافت کو گرد عصبہ (perineurium) کہتے ہیں۔ وہ واضح پتردار ساخت رکھتی ہے، جس کے پتر اتصالی بافت سے بنے ہوئے اور چپٹے درطمی خلیوں (endothelial cells) سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں (تصویر 155
(210, A) - پتردں کے درمیان درزیں لمف کو لچھّے کے اندر سے بر عصبہ کے عروق 156
لمفائیہ میں لیجانے کیلئے ہوتی ہیں۔ اُس نازک اتّصالی بافت کو جو لچھّے کے عصبی ریشوں کے درمیان ہوتی ہے درعصبہ (endoneurium) کہتے ہیں۔ عروق شعریہ کا طولی

ترتیب رکھنے والا جال اِس میں ہو کر گذرتا ہے۔ اور اِس کی درمیانی فضائیں گرد عصبہ کی لمفائی درزوں سے ارتباط رکھتی ہیں۔

عصب کی تمام شاخیں، حتیٰ کہ وہ منفرد عصبی ریشے بھی جو اپنے منزل مقصود کی طرف گذر رہے ہیں گرد عصبی غلاف (perineural sheath) کے ایک بڑھاؤ میں ملفوف ہوتے ہیں، جس کو "ہینلے کا غلاف" (sheath of Henle) کہتے ہیں۔

خود اعصاب کے تنوں کو حسّی عصبی ریشے (nervi-nervorum = عصب العصب) پہونچتے ہیں جو خاصکر عصبہ شاخ در شاخ ہوتے اور اِس میں اختتامی بصلات (end-bulbs) کی صورت میں ختم ہو جاتے ہیں (Horsley)۔

وہ انحطاطی مظاہر جو منقطعہ عصبی ریشوں میں واقع ہوتے ہیں، نیز مابعد کے اندمالی مظاہر، یہ دونوں عصبی خلیّوں پر منحصر ہیں، جن سے یہ ریشے شروع ہوتے ہیں۔ اِن کا بیان عصبی خلیہ کی ساخت کے مطالعہ کے بعد دیا جائیگا (ملاحظہ ہو صفحہ 174)۔

سترھواں اور اٹھارواں سبق

نظام عصبی کی بافتیں (گذشتہ سے پیوستہ)

۱- مینڈک یا پستانی حیوان کے نخاعی عقدہ (spinal ganglion) کا ایک چھوٹا ٹکڑا چند گھنٹوں کے لئے ایک فیصدی آزمِک ایسڈ میں رکھدو۔ پھر اسے چند روز تک پانی میں رکھو، جس میں تھائمال (thymol) کا ٹکڑا ڈالدیا گیا ہو۔ ہلکے گلیسرین میں کرہیدو۔ گول سی شکل کے عقدی خلیوں (ganglion cells) کو اور ان کے بڑے نواتوں اور واضح نویّوں کو دیکھو۔ بہت سے خلیے اب بھی اپنے نوات دار غشائی غلاف کے اندر نظر آئینگے۔ ایسے خلیوں کو جنمیں اب تک محور اسطوانہ باقی ہے، اور اس کے ساتھ عصبی ریشوں کے (T) کے شکل کے اتصالات کو تلاش کرو۔ ممکن ہے کہ گرد عقدی اتصالی بافت (periganglionic connective tissue) میں شحمی خلیے موجود ہوں۔ یہ آزمک ایسڈ کی تجہیزات میں نہایت سیاہ نظر آئینگے۔

۲- اسی طریقہ سے رے مچھلی (ray) کا نخاعی عقدہ (spinal ganglion) یا عقدہ گیسیرینا (gasserian ganglion) تیار کرو۔ بہت سے خلیوں کی دو قطبی نوعیت کو دیکھو۔

۳- دفعہ ۱ اور ۲ کے طریقہ پر مشارکی عقدہ (sympathetic ganglion) کا ایک ٹکڑا تیار کرو۔ اگر وہ خرگوش (rabbit) سے لیا گیا ہے، تو دیکھو کہ بہت سے خلیے دو نوات رکھتے ہیں۔ اوپر کی ہر تجہیز میں دو تین خلیوں کی پیمائش کرو۔

۴- مشارکی (sympathetic) اور نخاعی (spinal)، ہر دو عقدوں کی رنگی ہوئی تراشوں کا ترکب کرو۔ یہ عقدے کے اندر خلیوں اور ریشوں کی ترتیب اور عصبی خلیوں کے گرد کے نوات دار غلافوں کے بتانے کے لئے

کام آئینگے۔
عقد سے کروسیئو سبلیمیٹ (corrosive sublimate) یا پکرک ایسڈ (picric acid) کے سیر شدہ محلول میں یا ۱۰ فیصدی فارمال (formol 10%) میں ثابت وسخت کر لئے جائیں۔ ان کی تلوین یا تو سالم رکھکر کر لی جائے یا پیرافین (paraffin) میں سے تراشیں کاٹکر شریحہ پر رنگ لی جائیں۔

۵۔ اھرلک کا طریقۂ متھلین بلیو (Ehrelch's methylene blue method) گالجی کا سلور کرومیٹ کا طریقہ (Golgi's silver chromate method) یا کجال کا تحویلِ نقرہ کا طریقہ (Cajal's silver reduction method) یہ سب، خاصکر موخرالذکر، عقدی خلیوں کے عصبی ریشوں سے تعلقات ظاہر کرنے کے لئے مفید ہیں۔ ملاحظہ ہو ضمیمہ۔

۶۔ بیل، یا بچھڑے، یا آدمی کی نخاع (spinal cord) کے ایک ٹکڑے میں سے رمادی مادّہ (grey matter) کا ایک چھوٹا قطعہ، تازہ یا ⅛ فی صدی بائکرومیٹ آف پوٹاسیئم میں چند روز کی تعطین کے بعد لو۔ بہتر ہے کہ قطنی نخاعی کلانی (lumbar enlargement) سے ایک ٹکڑا (قرن ظہری = ventral horn) انتخاب کرکے لو۔ اِس ٹکڑے کو سوئی سے ایک مسطح ابری (فلم) کی صورت میں شریحہ پر پھیلا لو اور اوسے خشک ہونیدو۔ چند منٹ تک الکحل میں ڈبو دو۔ متھلین بلیو سے رنگدو۔ پانی سے دہوکر بالکل خشک کرلو اور ڈامر میں ترکیب کرو۔ بڑے شاخدار خلیوں کو دیکھو بعض میں تو نواۃ کے قریب مادّہ ملوّنہ (pigment) کا تودہ ہے۔ خلوی زائدوں (cell-processes) کی ریشکیت (fibrillation) دیکھو۔ اِس تجہیز میں اعصاب کے بہت سے محور اُسطوانے ایسے نظر آئینگے جنمیں غلاف مخیّن کُلّاً یا جزواً موجود نہیں۔ ایسی حالت میں اُنکی ریشکی ساخت (fibrillar structure) اچھی طرح دیکھی جا سکتی ہے۔ اِن مناظر کا باحتیاط نقشہ کھینچو۔ ایسی ہی تجہیزات قشرۂ دماغ (cerebral cortex) اور قشرۂ مخیخ (cerebrellar cortex)

سے بنائی جائیں۔

۷۔ نخاع (spinal cord) نخاعِ مستطیل (medulla oblongata) اور دماغ (brain) کی تراشوں کا جو متھیلین بلیو سے طریقہ نیسل (Nissl's method) کے مطابق رنگی گئی ہوں (ملاحظہ ہو ضمیمہ)، عصبی خلیوں کے اندر نوکردار ذرّات ظاہر کرنے کے لئے امتحان کرو۔

۸۔ دماغ، نخاع اور عقدوں کے حصوں کی تراشوں کا، جنکی تجہیز طریقہ کجال کے مطابق تیار کی گئی ہو، خلیوں اور خلوی زائد وں میں عصبی ریشچے (neuro-fibrils) ظاہر کرنے کے لئے امتحان کرو۔ یہ تجہیزیں نوعمر جانوروں سے بہترین تیار ہوتی ہیں۔

۹۔ ایک چھوٹے جانور، مثلاً ایک نوعمر چوہے (rat) یا بلی کے بچے کے نخاع، دماغ، یا دیمغ کی تراشوں میں جو طریقہ گالجی سے تیار کی گئی ہوں عصبی خلیوں اور عصبی سریشی خلیوں (neuroglia-cells) کا معائنہ کرو۔ تراشوں کو گاڑھے زائلال باسم (xylol balsam) یا ڈامر میں ایک شیشہ محافظ پر ترکیب کرکے ایک گرم پلیٹ پر خشک کرلینا چاہئے اور پھر اونہیں ایک کانچ (یا دفتی) کے حلقہ پر اولٹ کر ثبت کردینا چاہئے۔

158

۱۰۔ نخاع (قطنی نخاعی کلانی = lumbar enlargement) اور اسکے متناظر نخاعی عقدوں کی تراشوں کا معائنہ کرو، جو ایک ایسے جانور سے لی گئی ہوں جسمیں سیاٹک (sciatic) عصب ہلاک کرنے سے تقریباً تین ہفتہ قبل منقطع کر دیا گیا ہو۔ یہ تراشیں طریقہ نسل سے رنگی جاتی ہیں۔ متضرر جانب کے ظہری قرن کے بیشتر عصبی خلیے اور عقدی خلیے تحلیل لونی یا لون پاشی (chromatolysis) (ذرّات نسل کا ٹوٹنا پھوٹنا) ظاہر کرینگے، جو ان خلیوں کا خاصہ ہے جنکے محوریہ کاٹ دئے گئے ہوں۔ متغیرہ خلیوں کا مقابلہ سالم جانب کے معمولی خلیوں کے ساتھ کرو۔

نوٹ۔ دفعہ ۷ ۔ ۸ ۔ ۹ اور ۱۰ کو اسوقت تک ملتوی رکھیں جبکہ عرکزی

نظام اعصاب کا مطالعہ کیا جائے گا۔

عصبی خلیات کی ساخت

ایک عصبی خلیہ (nerve-cell or neurocyte) خلوی جسم اور خلوی زائدوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِن زائدوں میں سے ایک زائدہ ہمیشہ عصبی ریشہ یا عصبی ریشہ کا محوری اسطوانہ (axis-cylinder) ہوتا ہے۔ خلوی اجسام ہمیشہ یا تو عصبی مراکز کے رمادی مادہ میں یا بعض محیطی اعصاب کے مجری راہیں چھوٹے چھوٹے گروہوں میں واقع ہوتے ہیں۔ یہ گروہ ہمیشہ اعصاب کی گرہ دار کلانیاں پیدا کردیتے ہیں جن کو عقود کہتے ہیں۔ یہ ممتاز عقود وہ ہیں جو نخاعی اعصاب کی ظہری یا پچھلی جڑوں پر بعض جمجمی اعصاب (cranial nerves) کی جڑوں پر اور عصب مشارکی (sympathetic) کے تنہ اور خاص خاص شاخوں پر ملتے ہیں۔ چھوٹے چھوٹے عقدے بھی بکثرت اُن اعصاب سے متعلق پائے جاتے ہیں، جو غدد اور غیر ارادی عضلی بافت میں پھیلتے ہیں، جیسے کہ ریقی غدد (salivary glands)، قلب، غذائی نالی، مثانہ، رحم، وغیرہ میں۔

عصبی خلیے جسامت اور شکل میں بہت اختلاف رکھتے ہیں۔ بہت سے تو بڑے ہوتے ہیں، بعض ایسے کہ وہ جسم کے سب سے زیادہ بڑے خلیے ہوتے ہیں، لیکن بعض بالکل چھوٹے ہوتے ہیں۔ خلوی جسم (cell-body or cyton)(Sanger Brown) کو عموماً غلط طور پر "عصبی خلیہ" کہتے ہیں۔ یہ خلیہ کا وہ حصہ ہے جسمیں نواتہ مشمول ہوتا ہے۔ موخرالذکر بڑا اور عموماً گردی ہوتا ہے اور اسمیں ایک نہایت واضح نویّہ مشمول ہوتا ہے۔ تمام عصبی خلیے کم ازکم ایک زائدہ رکھتے ہیں جسکو محوریہ (axon) یا عصبیہ (neuron) یا عصب ریشوی زائدہ (nerve fibre process) کہتے ہیں۔ یہ یا تو ایک لُبّ ناپوش ریشہ (non-myelinated fibre) بن جاتا ہے، یا ایک لب پوش ریشہ (myelinated fibre) کا محوری اسطوانہ اگر دوسرے زائدے موجود ہیں تو وہ ہمیشہ تقریباً خلوی جسم میں سے اپنے مبداء ہی میں سے شاخدار ہوتے ہیں اور اسلئے انکو شجرئے (dendrons or dentrites) کہتے ہیں۔ خلا مایہ (cytoplasm) ریشک دار ہوتا ہے، ریشکے تمام زائدوں کے

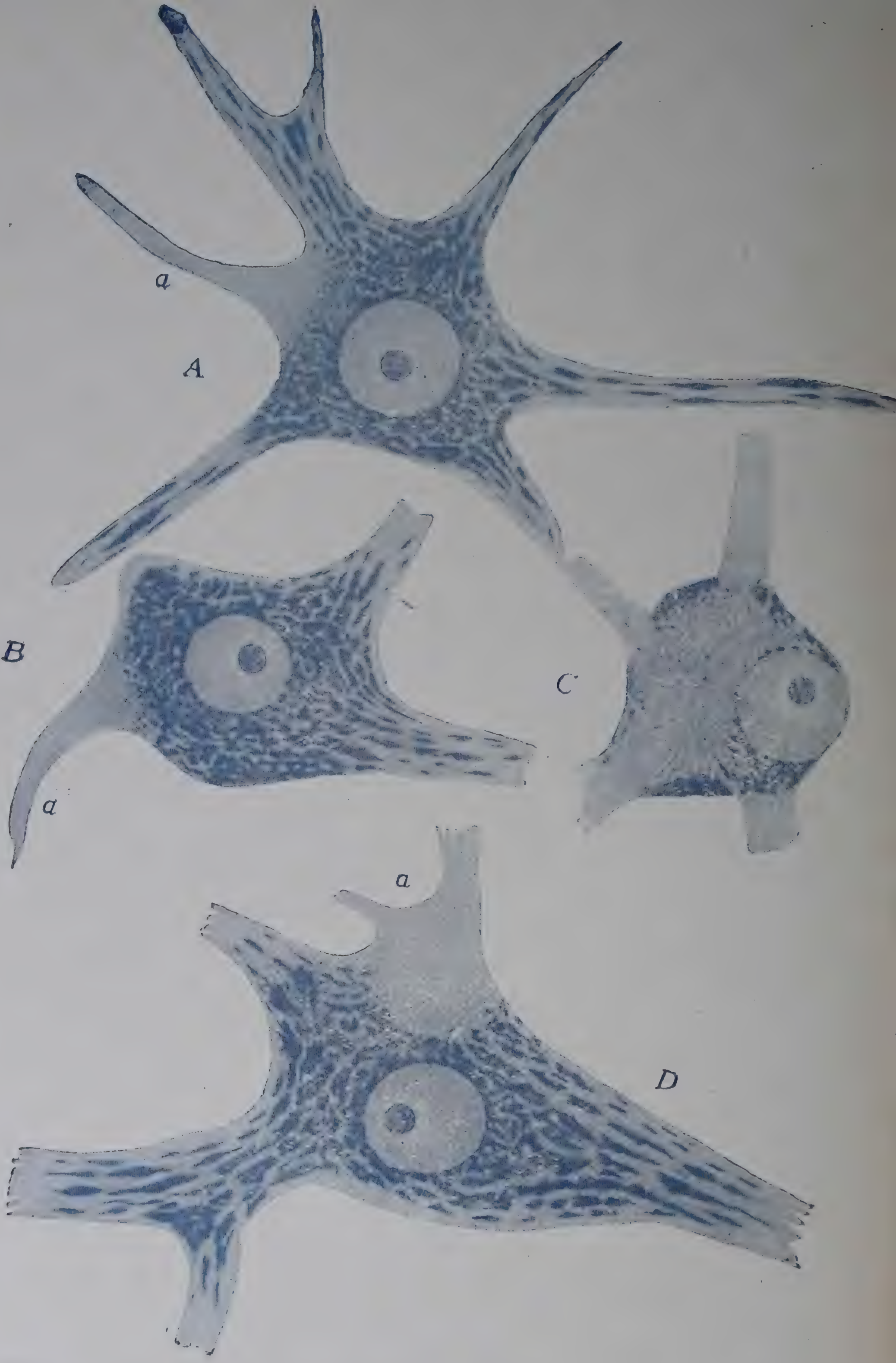


FIG. 211—NERVE-CELLS, STAINED BY NISSL'S METHOD. ×750.

A, from ventra horn of spinal cord, monkey; *a*, commencing axon. *B* and *C*, from facial nucleus, dog. *C*, shows Nissl degeneration consequent on section of the facial nerve 15 days previous to death. *D*, from reticular formation of pons, dog; *a*, part of cell which gives origin to axon.

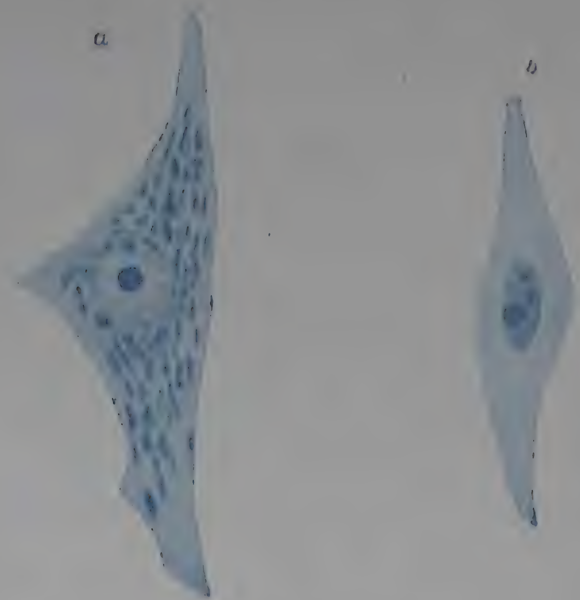


FIG. 212.—TWO MOTOR NERVE-CELLS FROM THE DOG.
a, normal ; *b*, after a period of prolonged activity. (Photographed from preparations by G. Mann.)

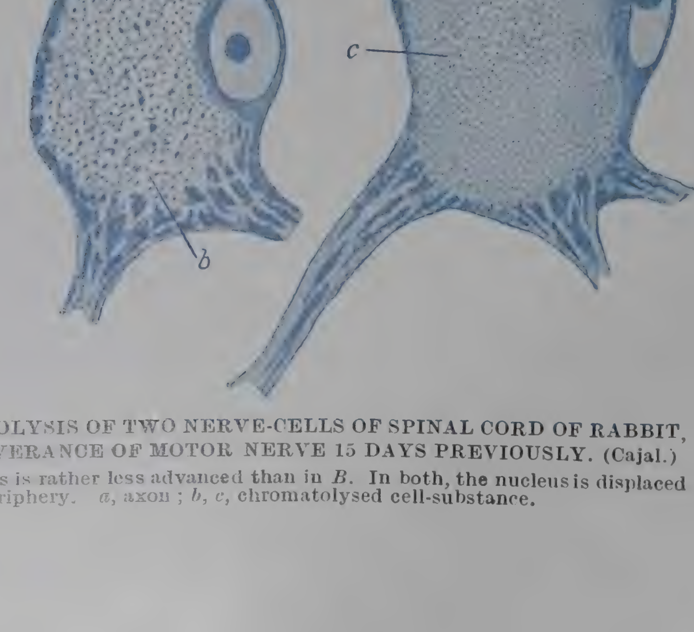


FIG. 213.—CHROMATOLYSIS OF TWO NERVE-CELLS OF SPINAL CORD OF RABBIT, PRODUCED BY SEVERANCE OF MOTOR NERVE 15 DAYS PREVIOUSLY. (Cajal.)
In *A*, the chromatolysis is rather less advanced than in *B*. In both, the nucleus is displaced to the periphery. *a*, axon ; *b*, *c*, chromatolysed cell-substance.

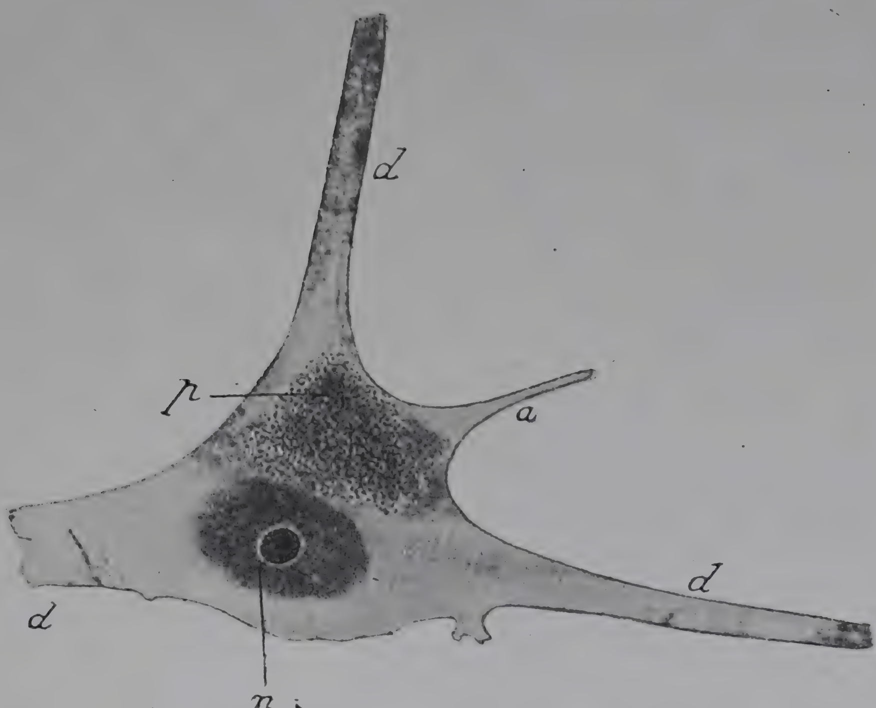


FIG. 234.—A NERVE-CELL FROM THE HUMAN SPINAL CORD. (From Prenant, Bouin, and Maillard.)

a, axon; *d*, dendrons; *n* nucleus with nucleolus; *p*, pigment-granules.

اندر جاتے ہیں اور عصب ریشکوں (neuro-fibrils) کے نام سے یاد کئے جاتے ہیں
یقین کیا جاتا ہے کہ یہی عصبی صدمات کے حقیقی موصل ہیں۔ عصبی ریشے کے محور اُسطوانہ میں
اِنکی موجودگی کا تذکرہ پہلے ہوچکا ہے (صفحہ 151) خلوی اجسام میں کثیر التعداد رشتہ
ریزے (mitochondria) مشمول ہوتے ہیں، جو دوران حیات میں الوان سے منکشف
کئے جاسکتے ہیں (Cowdry) خلامایہ (سائٹوپلازم) میں مختص زاویہ دار لوٹ (masses)
نسل ریزے (Nissl's granules) بھی مشمول ہوتے ہیں، جو اساسی خضابوں (basic
dyes) مثلاً متھیلین بلیو، سے گہرا رنگ قبول کرتے ہیں۔ اِن ریزوں کی جسامت، تعداد
اور ترتیب مختلف خلیوں میں بہت مختلف ہوتی ہے (تصویر 211)۔ نسل ریزے تعداد
اور جسامت میں خلیہ کی فعلیاتی حالت کے لحاظ سے متغیر ہوتے رہتے ہیں، مثلاً یہ پایا گیا
ہے کہ اُن عصبی خلیوں میں جو مسلسل فعلیت کے باعث تھک چکے ہیں (تصویر - 212)
نیز اُن میں جنکا محور اسطوانہ منقطع کردیا گیا ہے (تصاویر 211 C and 213) نسل ریزے 160
ٹوٹے پھوٹے ہوئے نظر آتے ہیں، بلکہ وہ کچھ عرصہ تک خلیہ سے غائب بھی ہوجاتے
ہیں۔ ایسا ہی نتیجہ اون سمیات کے فعل کے بعد بھی پایا جاتا ہے، جو نظام عصبی 161
پر خاص طور پر اثر رکھتے ہیں۔ معلوم ہوتا ہے کہ عصبی خلیہ کے نسل ریزوں کی کیمیائی ترکیب
بیشتر نیوکلیو پروٹین (nucleo-protein) سے ہوتی ہے۔ اِن میں نامیاتی طور پر ترکیب
پایا ہوا لوہا ہوتا ہے (Macallum)۔ بہت سے عصبی خلیوں میں نوات کے ایک
طرف رنگ ریزوں (pigment granules) کا اجتماع ہوتا ہے، جن میں لیسی تھین مشمول
ہوتی ہے یہ بعض مقامات (لوکس نائگر لوکس سیرولیس = locus niger-locus coeruleus)
میں خاص طور پر دیکھا گیا ہے، اور بہ نسبت ادنیٰ حیوانات کے انسان میں زیادہ کثیر الوقوع
ہے۔ جوں جوں عمر بڑھتی ہے یہ لَون (pigment) بڑھنے کا رجحان رکھتا ہے۔

جیسا کہ پہلے بیان ہوچکا ہے، ہر عصبی خلیہ کے جسم (cyton) میں باریک
ریشے عصب ریشکے (neuro-fibrils) گذرتے ہیں، جو باہر نکلنے والے عصب
ریشوی زائدے کے محور اسطوانہ میں کے ریشکوں کے ساتھ اور شجری
زائدوں کے ساتھ تسلسل رکھتے ہیں۔ انہیں میکس شلٹز (Max Schultze) نے
فقری حیوانات میں دیکھا اور ازاں بعد اپاتھی (Apathy) نے بعض حلقہ دار

حیوانات (annelids) میں بیان کیا۔ بعض مخصوص طریقہائے تلوین کے استعمال سے یہ بلادقت تمام عصبی خلیوں (تصویر 215) میں دیکھے جا سکتے ہیں۔ بیان کیا جاتا ہے کہ موت کے وقت خلیہ کی فعلیت کی جو حالت ہوتی ہے اس کے لحاظ سے عصب ریشکوں کی دبازت اختلافات ظاہر کرتی ہے۔

اگر تمام نہیں تو بیشتر عصبی خلیوں میں ایک نازک سطحی شبکہ (superficial reticulum) (تصویر 216) نظر آتا ہے جسکا ذکر گالجی نے کیا ہو جے ٹرنر (J. Turner) کی رائے میں یہ ایک ایسی پوشش ہے جو عصبی سریشی خلیوں (neuroglia-cells)
سے حاصل ہوتی ہے۔ گالجی نے خلیہ کے زیادہ عمیق حصوں میں ریشکوں کے ایک اور 162
جال کا تذکرہ کیا ہے جسکی فضائیں نسبتہً کسیقدر بڑی ہوتی ہیں، گالجی کا عمیق شبکہ (deep reticulum of Golgi) (تصویر 217)۔ اِس جال کی منفعت معلوم نہیں۔ اگرچہ یہ عصبی ریشوں میں نہایت نمایاں ہوتا ہے، لیکن محض اونکے ساتھ مختص نہیں کیونکہ اسیطرح کا جال سرطلی اور دیگر خلیوں میں بھی دیکھا گیا ہے۔

عصبی ریشکوں سے بالکل متفرق، باریک قنالچوں (canaliculi) کا ایک نظام ہے، جسکا تذکرہ ای ھوم گرین (E. Holmgren) نے کیا ہے۔ اور جو بعض عصبی خلیوں میں خلامایہ کے اندر نفوذ کرتا ہے اس لئے کہ اس کی ساخت کے اندر مائیتِ دم (پلازما) پہونچا کر اس کے تغذیہ کا سامان بہم پہونچادے (تصویر 218)۔ ان نالیوں کے متعلق ھوم گرین نے بیان کیا ہے کہ یہ گالجی کے عمیق شبکہ سے بالکل علحدہ ہیں۔ اُس کا قول ہے کہ اُن کے اندر عصبی سریشی خلیوں کے شاخدار زائدے مسکن رکھتے ہیں (trophospongium) (ملاحظہ ہو صفحہ 5 اور تصویر 218)۔ دریائے نیل کی برقی مچھلی (electric fish) (malapterurus) کے اعضائے برقیہ (electric organs) میں جانے والے اعصاب جن خلیوں سے نکلتے ہیں، اُن میں تو خلامایہ کے اندر عروق دمویہ بھی داخل ہوتے ہیں۔

عصبی خلیوں کے زائدے۔ جیسا کہ پہلے بتایا گیا 163
ہے یہ زائدے دو قسموں کے ہوتے ہیں۔ پہلی قسم، محور اُسطوانی زائدہ (axis-cylindei (Deiters) process) یا عصب ریشوی زائدہ (nerve-fibre-process) ہے۔ یہ نام اس وجہ سے دیا گیا ہے کہ لب پوش عصبی ریشوں میں یہ محور اسطوانہ بن جاتا ہے

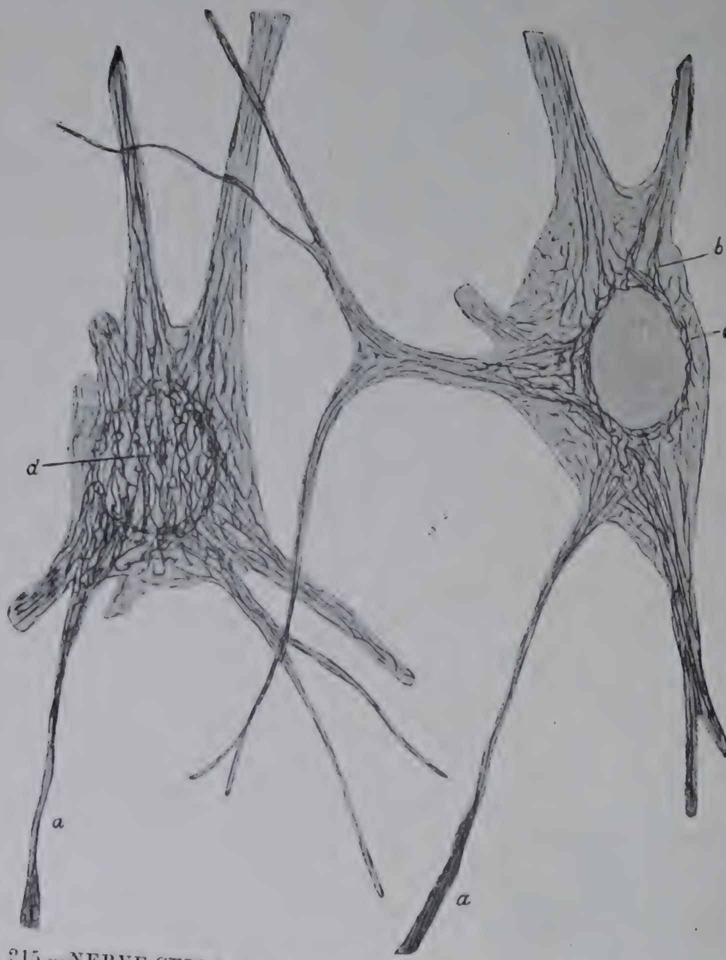


FIG. 215.—NERVE-CELLS OF KITTEN (FROM THE ANTERIOR CORPORA QUADRIGEMINA) SHOWING NEURO-FIBRILS. (Cajal.)

a, axon ; *b*, *c*, *d*, various parts of the intracellular plexus of fibrils.

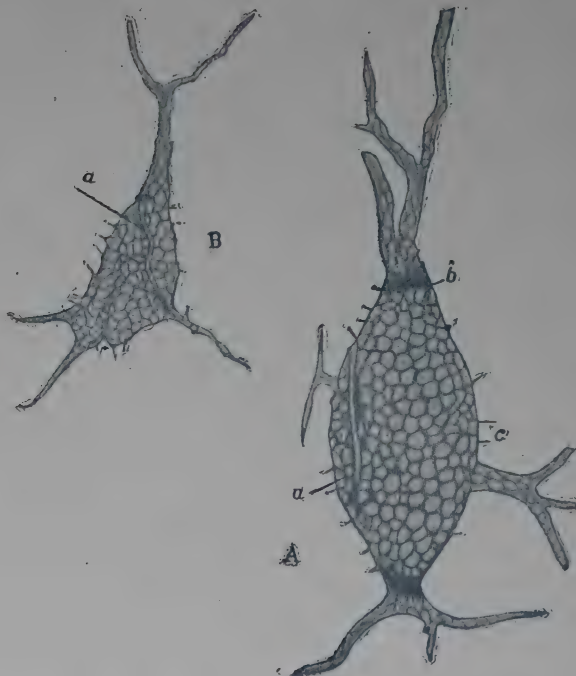


FIG. 216.—SUPERFICIAL NETWORK OF GOLGI SURROUNDING TWO CELLS FROM THE CEREBRAL CORTEX OF THE CAT ; EHRLICH'S METHYLENE-BLUE METHOD. (Cajal.)

A, larger ; *B*, smaller cell. *a*, *a*, folds in the network ; *b*, a ring-like condensation of the network at the poles of the larger cell; *c*, spinous projections from the surface.

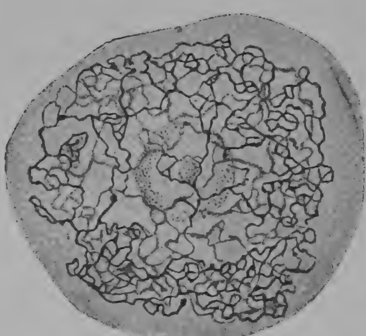


FIG. 217.—NERVE-CELL FROM SPINAL GANGLION, SHOWING DEEP NETWORK IN THE CYTOPLASM. (Golgi.)



FIG. 218.—TROPHOSPONGIUM WITHIN A GANGLION-CELL. (E. Holmgren.)



FIG. 219.—AXIS-CYLINDER PROCESS OF A NERVE-CELL FROM THE SPINAL CORD. (M. Schultze.)

× ×, portion of the cell-body, out of which the fibrils of the axis-cylinder process, *a*, are seen to emerge. At *a'*, this process acquires a myelin sheath. Highly magnified.

(تصویر 219, a, a) اور لب ناپوش ریشوں میں خود ریشۂ عصب بن جاتا ہے۔ اوسے محوریہ (axon) یا عصب محوریہ (neuraxon) بھی کہتے ہیں لیکن عصبیہ (neuron)[1] کی اصطلاح اس بات کو بہتر ظاہر کرتی ہے کہ وہ حقیقی "عصب ریشہ" ہے۔

164 کوئی کامل نمو یافتہ عصبی خلیہ اس سے خالی نہیں۔ عصبی خلیہ کے جسم میں جس مقام سے اس کا آغاز ہوتا ہے (cone of origin = مخروط مبدائی) وہ نسل ریزوں کی غیر موجودگی کے باعث بقیہ خلوی جرم سے متمیز ہوتا ہے (ملاحظہ ہو تصویر 211)۔ عصبی خلیہ کے دوسرے زائدے وہ ہیں جنکو ڈیٹرس (Deiters) نے نخزمیی زائدوں (protoplasmic processes) کے نام سے مخاطب کیا تھا اب عموماً انکو شجری زائدے یا شجریے (dendritic processes, dendron or dendrites) کہتے ہیں۔ یہ عموماً متعدد ہوتے ہیں مگر محوریہ (axon) عموماً ایک ہی ہوتا ہے۔ شجریوں کی ممتاز حقیقت یہ ہے کہ خلیہ سے نکلنے کے بعد وہ فی الفور ایک درخت کی جڑوں کے مثال منقسم ہو کر شاخ در شاخ ہو جاتے ہیں، لیکن محور اسطوانی زائدہ اپنے منتہی کے قریب پہونچنے تک شاخوں میں منقسم نہیں ہوتا، باستثناء بعض نہایت باریک جانبی فردعات کے جو اوس کی گذرگاہ میں نکلیں۔ شجریے بالکل غائب بھی ہو سکتے ہیں۔ ایسی صورت میں خلیہ کو غیر شجری (adendrites) کہتے ہیں۔ بعض عصبی خلیے صرف ایک ہی شاخ رکھتے ہیں (یک قطبی خلیے = unipolar cells) لیکن بیشتر خلیوں میں دو یا زائد قطب ہوتے ہیں (bipolar = دو قطبی)(multi-polar = کثیر قطبی) نسل ریزے شجریوں میں تو ہوتے ہیں، لیکن محوریوں میں کبھی نہیں ہوتے۔

خلوی جسم کی شکل کا انحصار بیشتر زائدوں کی تعداد اور ان کے نکلنے کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ اگر صرف ایک خاص زائدہ ہے تو جسم خلیہ عموماً تقریباً کروی ہوتا ہے۔ نخاعی عقود کے بیشتر خلیوں کا یہی حال ہے۔ ان میں کا منفرد زائدہ قدرے فاصلہ طے کرنیکے بعد دو ریشوں میں منقسم ہو جاتا ہے، جنمیں سے ایک مرکز کی طرف اور دوسرا محیط کے جانب چلا جاتا ہے (تصویر-230)۔ جب عصبی خلیہ سے دو خاص زائدے نکلتے ہیں، تو وہ جسم خلیہ سے اکثر مخالف سمتوں میں باہر جاتے ہیں، اور اس سے خلیہ تکلہ نما شکل کا ہو جاتا ہے

حاشیہ۔ یہ یونانی لفظ (neuro) عصب سے بنا ہے۔

(تصاویر 220, 221) لیکن گاہے دو زائدے ایک ہی حصہ سے باہر نکلتے ہیں۔ جب تین یا اس سے بڑھ کر زائدے ہوتے ہیں تو خلوی جسم بے قاعدگی کے ساتھ زاویہ دار ہو جاتا ہے (تصاویر 215, 114, 211)۔

بعض حالات میں جہاں ایک خلیہ کے ساتھ دو ریشے جڑے ہوئے معلوم ہوتے ہیں تو انمیں کا ایک دوسری جگہ کے کسی دوسرے ریشے سے نکلکر ایک ایسے شاخسار میں منقسم ہونے کے لئے آتا ہے جو اس جسم خلیہ کو گھیر لیتا ہے۔ بعض مقامات میں یہ شاخسار بھدا ہوتا ہے اور خلوی جسم کے گرد ایک پھل پات نما (calyx-like) پوشش بنا دیتا ہے۔ دیگر صورتوں میں گرد خلوی ریشکے نہایت باریک ہوتے ہیں اور جسم خلیہ کے اور نہایت باریک منڈپ بنا دیتے ہیں۔ جہاں ریشکے خلیہ کی
165 سطح کو چھوتے ہیں، وہ چھوٹی چھوٹی بوتام نما کلیاں یا ابھار (voricosities) بنا دیتے ہیں (تصویر - 222)۔

گالجی کے کرومیٹ آف سلور کے طریقہ (Golgi's chromate of silver method) سے بنائی ہوئی تجہیزات میں، عصبی خلیے معہ اپنے تمام زائدوں کے تبسیط یافتہ نقرہ کے ارتساب کے باعث سیاہ رنگ اختیار کر لیتے ہیں، چنانچہ یہ زائدے جسم خلیہ سے بہت فاصلہ تک شناخت کئے جا سکتے ہیں، اور واقعہ یہ ہے کہ بہت سی صورتوں میں تو ان کے بعید ترین انشعابات کے انتہا تک۔ اس طریقہ کے استعمال
166 سے واضح ہو گیا ہے کہ محور استوانی زائدہ جیسا کہ پہلے خیال کیا جاتا تھا غیر منشعب نہیں ہوتا، بلکہ اکثر اس میں سے نہایت باریک ہمجانبات پھوٹتے ہیں، جو خود بھی متصلہ عصبی مادے میں منشعب ہونے کا رجحان رکھتے ہیں (تصویر - 223,c)۔ اور اگرچہ اس زائدہ کا خاص حصہ عموماً آگے بڑھتا اور ایک لمبے لبپوش عصبی ریشہ (طویل محوریہ دار خلیہ = long-axoned cell) (تصویر 223) کا محور اسطوانہ بن جاتا ہے، تاہم یہ صورت ہمیشہ نہیں واقع ہوتی، کیونکہ عصبی مراکز کے اندر کا ایک دوسری قسم کا عصبی خلیہ (مختصر محوریہ دار خلیہ = short axoned cell) (تصویر 224) میں محور اسطوانی زائدہ تقریباً فی الفور منقسم ہو کر ایک شاخسار بنا دیتا ہے۔ نوع اول کا لمبا زائدہ (جو لمبے عصبی ریشے کا محور اسطوانہ بن جاتا ہے) گو وہ اپنے تمام مجریٰ میں غیر منشعب ہی ہو، بالآخر تقریباً

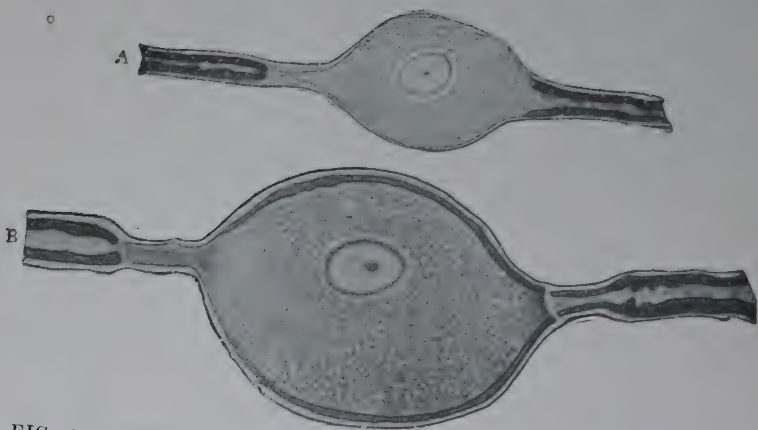


FIG. 220.—TWO BIPOLAR GANGLION-CELLS OF FISH. (Holmgren.)
In *A*, the myelin sheath stops short of the cell-body ; in *B*, it is continued as a thin layer over the cell-body.

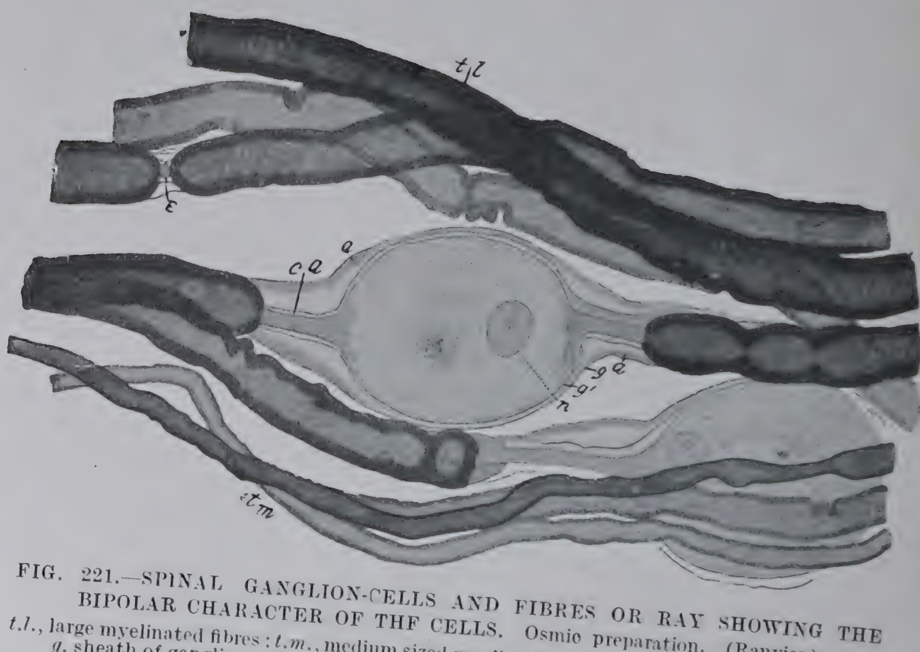


FIG. 221.—SPINAL GANGLION-CELLS AND FIBRES OR RAY SHOWING THE BIPOLAR CHARACTER OF THF CELLS. Osmic preparation. (Ranvier.)
t.l., large myelinated fibres : *t.m.*, medium sized myelinated fibres ; *E*, constriction of Ranvier ; *g*, sheath of ganglion-cell ; *a*, *a*, nuclei of sheath ; *g′*, surface of cell ; *n*, its nucleus ; *c.a.*, axis-cylinder process entering the cell ; a similar process is seen emerging at the opposite pole. The myelin sheath of the nerve-fibres is stained black by the osmic acid.

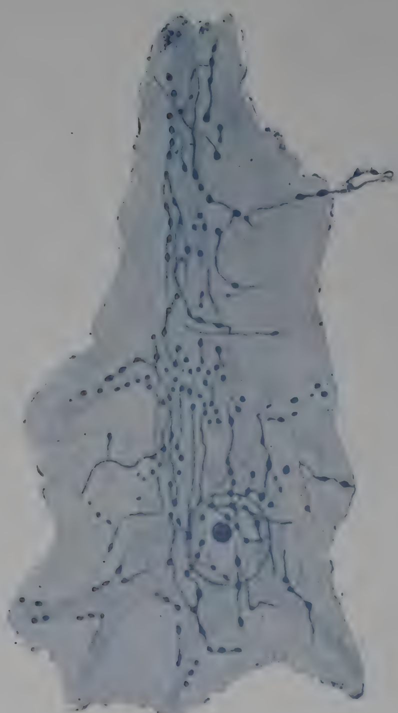


FIG. 222.—PERICELLULAR NEURO-FIBRILS AROUND A LARGE PYRAMIDAL CELL OF THE HUMAN CORTEX CEREBRI.
I am indebted to Dr J. Turner for the drawing here reproduced.



FIG. 223.—A PYRAMIDAL CELL OF THE CORTEX CEREBRI OF THE RABBIT. CELL OF TYPE I. OF GOLGI (WITH LONG AXON). (Cajal)

a, basal dendrons ; *p*, apical dendron ramifying near surface ; *e*, axon or nerve-fibre process ; *c*, its collaterals ; *b*, fibres of white matter of brain.

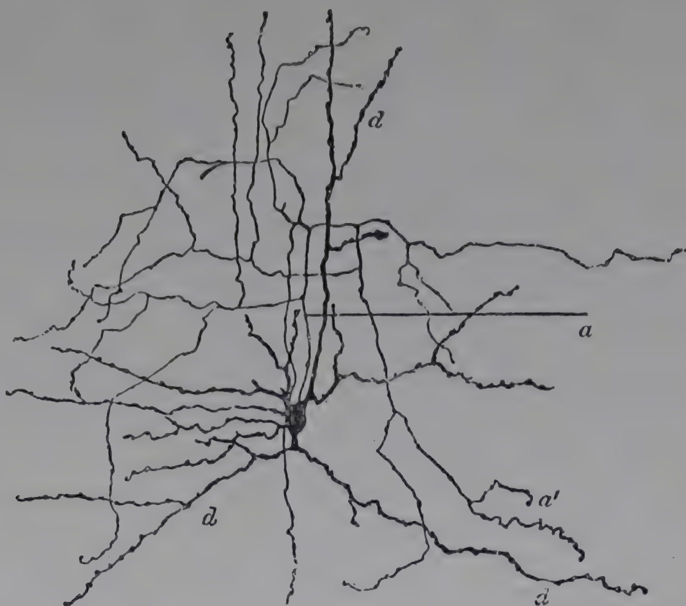


FIG. 224.—CELL OF TYPE II. OF GOLGI, WITH SHORT AXON RAMIFYING THE ADJACENT GREY MATTER. GOLGI METHOD. (Cajal.)

a, axon ; *d*, *d*, dendrons.

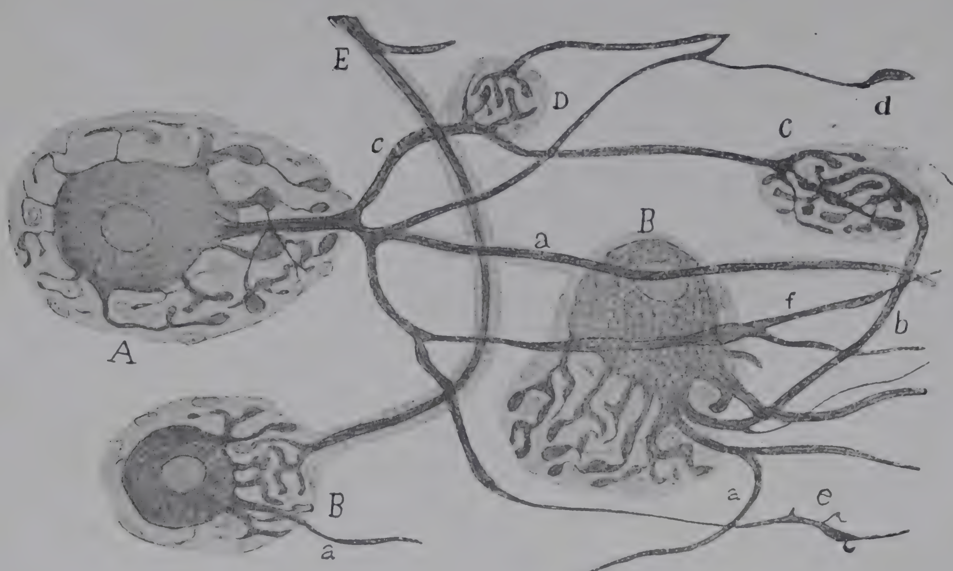


FIG. 225.—SYNAPTIC CONNEXIONS OF SYMPATHETIC CELLS FROM THE SUPERIOR CERVICAL GANGLION OF MAN. (Cajal.)

The cells *A*, *B* show well-marked intracapsular dendrons ; *C*, *D*, synapses between dendrons outside the cell-capsules ; *E*, a fibre, which is itself surrounded by a fine spirally wound fibril, passing to a cell and forming a synapse with the cell dendrons within the capsule ; *a*, *a*, axons ; *b*, *c d*, *e*, *f*, extra-capsular dendrons.

ہر صورت میں ایک منتہی شاخسار میں ختم ہو جاتا ہے۔ اور اختتام محیط میں ہو یا خود مرکزی نظام اعصاب میں، ہر جگہ ایسا ہی ہوتا ہے۔

معانقات (synapses) ہر عصبی خلیہ مع اپنے تمام زائدوں کے ایک بذاتہ خود مختار عنصر یا **عصبی فرد** (nerve-unit) ہوتا ہے، جسے والڈییر (Waldeyer) نے عصبیہ[1] (neurone) کے نام سے یاد کیا ہے۔ اور یقین کیا جاتا ہے کہ ایک عصبی خلیہ کا تعلق دوسرے عصبی خلیہ سے انکے خلوی زائدوں کے اختتامی شاخساروں کی وساطت سے ہوتا ہے۔ ایسے شاخسار یا تو ایک دوسرے کے ساتھ گتھ جاتے ہیں جیسے کہ شامّی پھول (olfactory glomeruli) پردۂ شبکیہ (retina) اور مشارکی عقود (sympathetic
ganglia) میں (تصویر 225) یا ایک خلیہ کا اختتامی شاخسار دوسرے خلیہ کے جسم یا خلوی 167
زائدوں سے بغلگیر ہو جاتا ہے جیسا کہ نخاع کے خلیوں (تصویر 226) پانس (pons) کے مرکزی سماعی نوات (central accoustic nucleus) کے خلیوں اور بہت سے
دوسرے مقامات میں ہوتا ہے۔ اِن طریقہائے اتصال کے لئے معانقت (synapse) یا 168
عصبی معانقت (neuro-synapse) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ اِن کے ذریعہ عصبی خلیئے طویل سلسلوں = عصبی زنجیروں (neurone chains) میں منسلک ہو جاتی
ہے۔ 169
ہیں۔ جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے۔ اِن معانقات پر تشریحی رہگزر میں مزاحمت واقع ہو جاتی ہے، اگرچہ فعلیاتی تغیرات (عصبی صدمات) کا نشر جاری رہتا ہے، گویا ہر معانقہ پر ایک خلیہ سے دوسرے خلیہ تک پھاندتے ہوئے فی الحقیقت واقع ہوتا ہے وہ غالباً یہی ہے کہ اس زنجیر (سلسلہ) کے یکے بعد دیگرے ہر خلیہ میں تازہ عصبی صدمات پیدا ہو جاتے ہیں۔

عصبی خلیہ کی تشریحی خود مختاری کا مسئلہ نظریۂ عصبیہ (neurone theory) کے نام سے مشہور ہے۔ عصبی خلیوں کی کرومیٹ آف سلور کی تجہیزات (chromate of silver preparations) سے اِس کی تائید ہوتی ہے۔ انہیں چاندی کی تبسیط منفرد خلیوں تک بالکل محدود ہوتی ہے، جو مع اپنے تمام زائدوں کے رنگین ہو جاتے ہیں۔

[1] ۔ اکثر اس کے غلط ہجے یوں کئے جاتے ہیں (neuron) "نیورون" (neurone) اور عصبی خلیہ (خلوی جسم مع تمام زائدوں کے) ایک ہی چیز ہیں۔ اور نیوران (neuron) عصب ریشئی زائدہ ہے (ملاحظہ ہو صفحہ 163)۔

اور جب ان زائدوں کو اس طریقہ سے منکشف کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ وہ دوسرے خلیوں کے اجسام سے یا ان کے زائدوں کے ساتھ ہرگز مسلسل نہیں ہوتے۔ مزید براں عصبی انحطاط (nerve degeneration) سے تعلق رکھنے والے بہت سے حقائق کی تعبیر یہ نظریہ بہ نسبت اس نظریہ کے زیادہ آسانی کے ساتھ کرتا ہے، جو منفرد عصبی خلیوں کے درمیان بلاواسطہ تسلسل کی موجودگی کو فرض کرتا ہے لیکن اپاتھی (Apathy) نے یہ بتادیا ہے کہ انیلائڈز میں (جنکے نظام عصبی کو بیشتر جدا جدا منسلک عصبی خلیوں کی تمثیلی مثال سمجھا گیا تھا) ریشچے درحقیقت خلیہ بخلیہ مسلسل ہوتے ہیں اور معانقات پر ان کا سلسلہ نہیں ٹوٹتا۔ ممکن ہے کہ حیوانات فقری کے لئے بھی یہی حقیقت واقعی ثابت ہو اور ایسا ہوا تو خود مختار عصبی افراد (independent units) کے مسئلہ میں ترمیم کی ضرورت پیش آئیگی۔ لیکن جہاں تک خلیہ اور اس کے زائدوں کے تغذیہ کے سرانجام کا تعلق ہے بلاشبہ ایک فعلیاتی خودمختاری تو ضرور موجود ہوتی ہے۔ اور یہ ثبوت بھی موجود ہے کہ ایک عصبیہ سے دوسرے عصبیہ تک عصبی صدمات کے انتقال میں معانقات پر ہمیشہ ایک روک واقع ہوتی ہے جس سے انتقال میں قدرے مزاحمت یا تاخیر پیدا ہوجاتی ہے۔ یہ بات بھی قابل لحاظ ہے کہ جہاں تک علم ہے عصبی صدمات ایک معانقہ پر سے صرف ایک ہی سمت میں عبور کرسکتے ہیں، اور اس کے مخالف سمت میں ہرگز نہیں گذر سکتے۔ حرکی یا برآر (efferent) عصبی خلیوں میں یہ سمت ہمیشہ شجریوں (dendrons) کی راہ سے جسم خلیہ کی جانب اور محوریہ کی راہ سے جسم خلیہ سے باہر کی طرف ہوتی ہے۔ مگر حسی ریشوں میں ایصال تاثیر (conduction) دونوں سمتوں میں یعنے جسم خلیہ کی طرف اور اس سے باہر عصب ریشی زائدوں کے ذریعہ ہوتا ہے

عصبی عُقدے

NERVE GANGLIA

اِن عقدوں (تصاویر 227, 228) میں ہر جسم خلوی ایک نواتدار غلاف رکھتا ہے، جو اس خلیہ سے تعلق رکھنے والے عصبی ریشے کے غلاف (neurolemma=



FIG. 226.—ARBORISATION OF COLLATERALS FROM THE DORSAL ROOT-FIBRES AROUND CELLS IN THE DORSAL HORN OF GREY MATTER. (Cajal.)

A, fibres of dorsal column derived from dorsal root; *B*, collaterals; *C*, *D*, nerve-cells in grey matter surrounded by the arborisations of the collaterals; *E*, an arborisation shown separately.

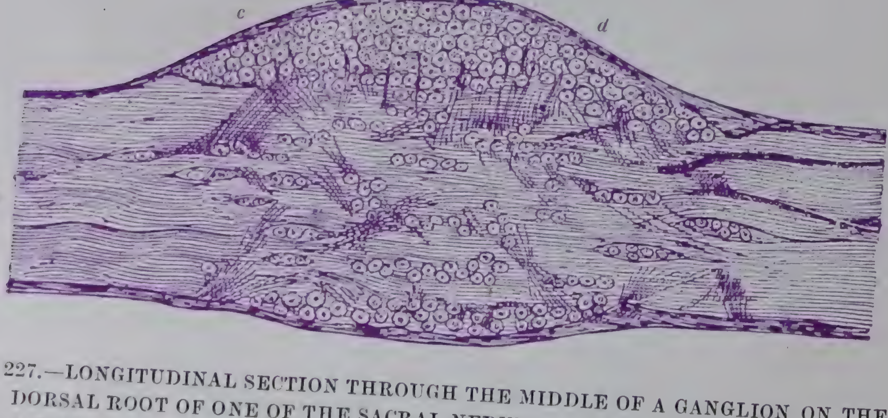


FIG. 227.—LONGITUDINAL SECTION THROUGH THE MIDDLE OF A GANGLION ON THE DORSAL ROOT OF ONE OF THE SACRAL NERVES OF THE DOG, AS SEEN UNDER A LOW MAGNIFYING POWER.

a, nerve-root entering the ganglion; *b*, fibres leaving the ganglion to join the mixed spinal nerve; *c*, connective-tissue coat of the ganglion; *d*, principal group of cell-bodies, with fibres passing from them, to unite with the longitudinally coursing nerve-fibres by T-shaped junctions.

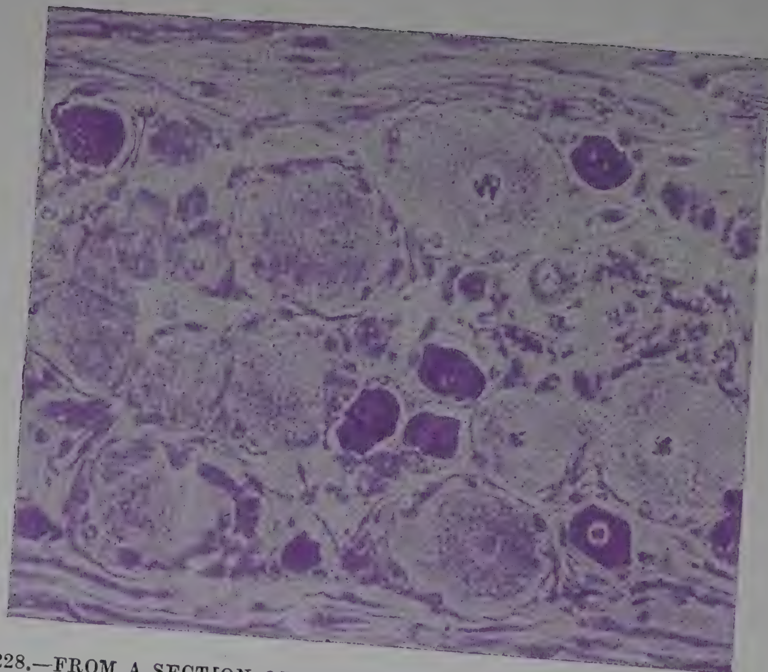


FIG. 228.—FROM A SECTION OF DOG'S SPINAL GANGLION, SHOWING DIFFERENT TYPES OF CELLS. Photograph. Magnified 240 diameters.

The clear patch, free of Nissl granules, seen in some of the cell-bodies is the place of origin of the axon. Some of the cell-bodies have shrunk away from the nucleated capsule. Notice the smaller and more darkly staining cells, contrasting with the larger and clearer cells.

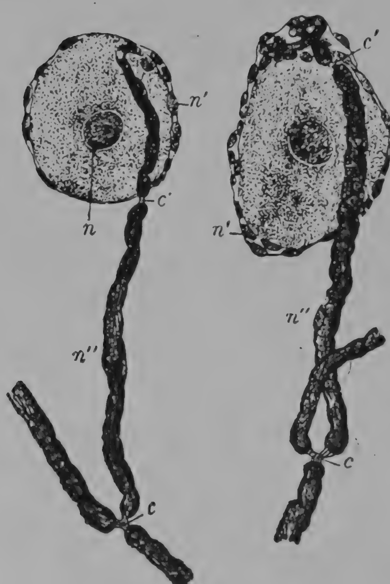


FIG. 229.—TWO SPINAL GANGLION-CELLS, SHOWING BIFURCATION OF THEIR NERVE-FIBRE PROCESSES. (Ranvier.) Osmic preparation.

n, nucleus of one of the cells; *n'*, nuclei of capsules; *n''*, nuclei of neurolemma; *c*, *c*, *c'* *c'*, constrictions of Ranvier.



FIG. 230.—TYPES OF CEREBRO-SPINAL GANGLION-CELLS, FROM VAGUS GANGLION OF CAT. (Cajal.)

A, *B*, large cells with much convoluted commencement of axon ; *C*, *D*, smaller cells ; *E*, *F*, smallest cells, staining darkly and without axonal convolution.

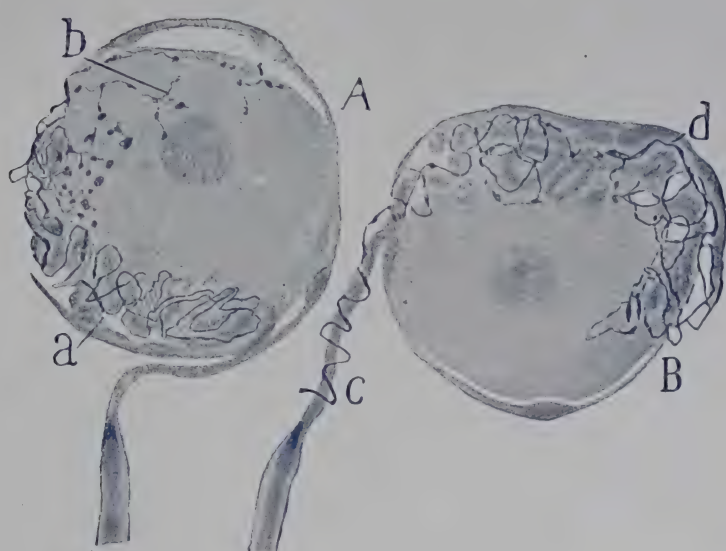


FIG. 231.—PERICELLULAR ARBORISATIONS IN SPINAL GANGLION-CELLS. (Cajal.)

In *A* the arborisation extends over the cell-body ; in *B*, it is limited to the axon. *a*, *b*, *c*, *d*, afferent fibres.

پوست عصب ریشہ) کے ساتھ مسلسل ہوتا ہے۔ نخاعی عقدوں (spinal ganglia) میں اور پستانی حیوانات اور بہت سے دوسرے فقری حیوانات کے جمجمی اعصاب کی جڑوں کے متناظر عقدوں میں، خلیے صرف ایک ہی باہر جانے والا زائدہ رکھتے ہیں یعنے محوریہ (axon)، عصبیہ (neuron)، سب ریشی زائد (nerve-fibre process)- یہ جلد ایک غلاف مخین حاصل کرلیتا ہے اور پھر کسیقدر پیچدار مجری سے جسم خلیہ سے قدرے فاصلہ تک جاتا ہے، جہاں وہ عقدے کے اندر رہی، دو میں تقسیم ہو جاتا ہے جنمیں سے ایک ریشہ تو عصبی مرکز کی طرف اور دوسرا محیط کی طرف چلا جاتا

ہے۔ یہ انشعاب "T" جیسی شکل کا یا "Y" جیسی شکل کا ہوتا ہے اور ہمیشہ 170

رینویئر کی گرہ کے مقام پر واقع ہوتا ہے (تصاویر 230, 229)۔ مرکزی اور محیطی شاخوں کے عصب ریشک ایک مشترک تنہ کے اندر اپنی خصوصیت بدستور برقرار رکھتے ہیں۔ یہ جسم ظلوی کے اندر ایک عصب ریشکی جال کے اندر تک شناخت کئے جاسکتے ہیں (تصویر 254)۔ نخاعی عقدی خلیے قاعدۃً ہے کہ شجرئے نہیں رکھتے لیکن بعض میں علاوہ محوریوں کے چھوٹے چھوٹے زائدے ہوتے ہیں جو بصلی کلانیوں میں (تصویر 232) یا تو

غلاف کیسہ کے اندر رہی یا اس کے ذرا ہی باہر ختم ہو جاتے ہیں (Huber, cajal) 172

یہ یا تو شجریوں کے قایم مقام ہوتے ہیں، یا جیسا کہ ناگیوٹ (Nageotte) نے خیال ظاہر کیا ہے، ساقط شدہ محوریے ہیں۔ یشار کی عقدوں میں چھوٹے درون کیسوی (intra-capsular) زائدے بھی ہوتے ہیں (تصاویر 236, 225)۔

محوریہ (axon) کی ابتدا ہمیشہ سادہ نہیں ہوتی بلکہ متعدد بھی ہوسکتی ہے، اور اس صورت میں اس کے مختلف حصے ابتدائے خلیہ کے قریب ایک ضفیرہ (plexus) بنادیتے اور بالآخر باہم ملکر ایک واحد محوریہ پیدا کر دیتے ہیں کیجال کا خیال ہے کہ عمر کے ساتھ یہ تعددی حالت بڑھتی جاتی ہے (تصویر 233)۔

نخاعی عقدوں میں خلیہ کی دو خاص قسمیں واقع ہوتی ہیں، ایک بڑی اور صاف اور دوسری چھوٹی اور تقریباً یکسانیت کے ساتھ سیاہ رنگ قبول کرنیوالی (تصاویر 230, 228)۔ راسن (Rawson) کا خیال ہے کہ موخر الذکر سے لب ناپوش حسی عصبی

ریشے پیدا ہوتے ہیں۔ کبھی کبھی نخاعی عقدے کے خلیہ کا جسم ایک باریک
173 عصبی ریشے کی شاخوں کی پوشش رکھتا ہے (تصویر 231)۔ یہ عصبی ریشہ اسی
عقدے کے دوسرے خلیوں میں سے ایک سے یا متصلہ مشارکی عقدے میں کے
کسی ایک خلیہ سے ماخوذ ہوتا ہے۔ مشارکی عقدوں میں بھی ایسے ہی ریشے
واقع ہوتے ہیں، جو گرد خلوی ضفیرے (pericellular-plexuses) بناتے ہیں
(تصویر 237)۔

مشارکی عقدوں کی تراشیں (تصویر 234) عقدے میں گذرنے والے لب پوش ریشوں کے بڑے بنڈلوں کی منظم ترتیب، جو نخاعی عقدوں کا ممتاز خاصہ ہے، نہیں ظاہر کرتیں۔ خلوی اجسام نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں، انکیں عموماً متعدد شجرئے اور ایک واحد محوریہ ہوتا ہے۔ یہ عموماً ایک لب ناپوش عصبی ریشہ بن جاتا ہے، لیکن گاہے ایک نہایت باریک غلاف بھی رکھتا ہے۔

بعض خرگوش کی طرح کے جانوروں (rabbit, hare, guinea-pig) میں
175 مشارکی خلیے دو دو نواتے رکھتے ہیں (تصویر 235)۔ مینڈک میں مشارکی خلیے یک قطبی
ہوتے ہیں، لیکن کبھی ان میں ایک دوسرا پیچدار ریشہ باہر نکلتے ہوئے محوریہ کے گرد لپٹا ہوا نظر آتا ہے۔ انسان میں بھی ایسے پیچدار ریشے ہوتے ہیں۔ یہاں، جیسا کہ پہلے بیان ہوچکا ہے، وہ درآور ریشے (afferent fibres) معلوم ہوتے ہیں، جو محوریوں اور عقدی خلیوں کے خلوی اجسام کے گرد معانقات (synapses) بناتے ہیں (تصویر 237)۔

نخاعی اور مشارکی عقدوں، ہر دو میں خلوی اجسام مختلف جسامت کے مجموعوں کی صورت میں ہوتے ہیں، جنہیں عصبی ریشوں کے بنڈل جدا جدا کر دیتے ہیں (تصاویر 234, 227)۔ اگر عقدہ بڑا ہے تو وہ اتصالی بافت کے ایک کیسہ میں ملفوف ہوتا ہے جو داخل ہونے اور خارج ہونیوالے عصبی تنوں کے برعصبہ (epineurium) اور گرد عصبہ (perineurium) کے ساتھ مسلسل ہوتا ہے۔

عصبی ریشوں اور عصبی خلیوں کا انحطاط اور تجدد

انحطاط یا تنزل (degeneration) چونکہ ہر عصبی ریشہ ایک عصبی خلیہ کا زائدہ ہے



FIG. 232.—CEREBRO-SPINAL GANGLION-CELLS. (Cajal.)
a, *b*, intracapsular processes, with knobbed extremities.



FIG. 233.—SENILE TYPE OF CEREBRO-SPINAL GANGLION-CELL. (Cajal.)
a, issuing axon ; *b*, part of pericellular plexus ; *c*, multiple origin of axon.

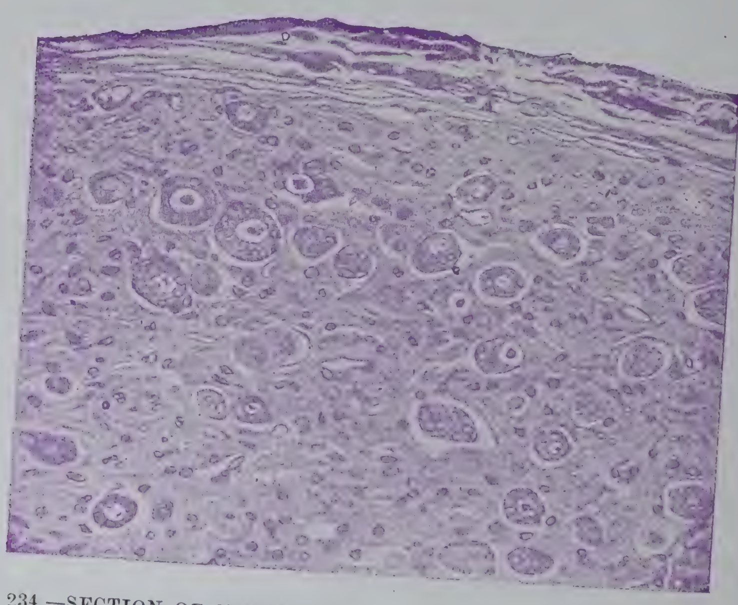


FIG. 234.—SECTION OF SYMPATHETIC GANGLION OF DOG. Photograph.
Magnified 240 diameters.

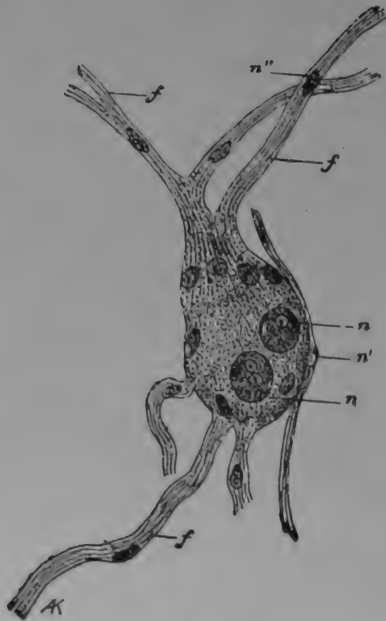


FIG. 235.—A SYMPATHETIC NERVE-CELL. (Ranvier.)
n, *n*, nuclei of cell ; *f*, *f*, pale fibres issuing from cell ; *n'*, *n''*, nuclei on fibres.

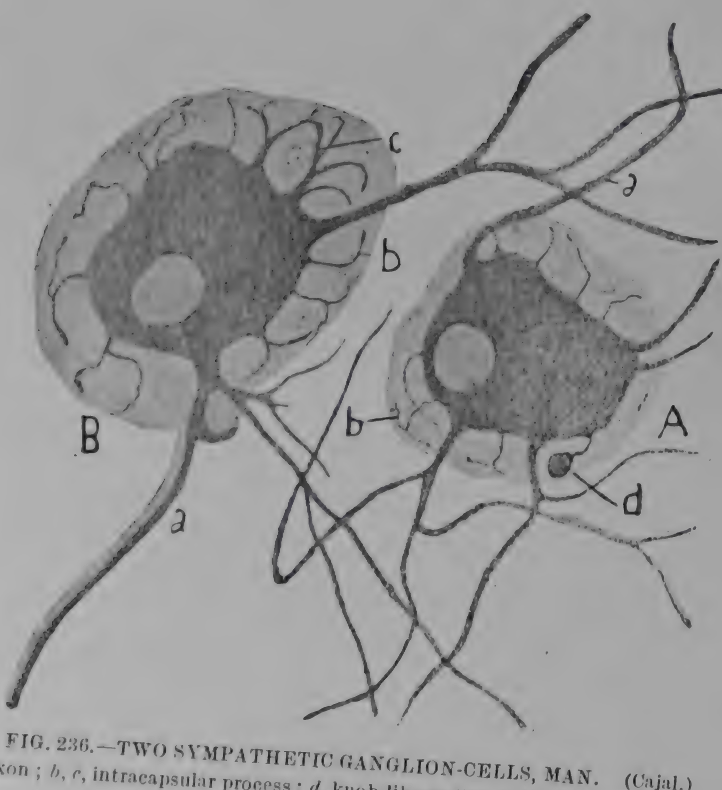


FIG. 236.—TWO SYMPATHETIC GANGLION-CELLS, MAN. (Cajal.)
a, *a*, axon ; *b*, *c*, intracapsular process ; *d*, knob-like ending of an intracapsular process.

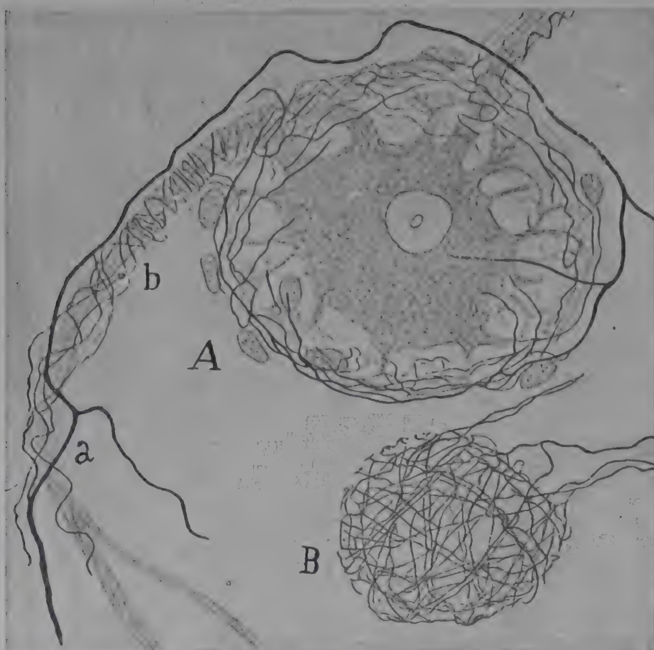


FIG. 237.—TWO CELLS FROM A SYMPATHETIC GANGLION OF MAN SHOWING THE TREMINATION OF AFFERENT FIBRES WITHIN THE CELL-CAPSULE. (Cajal.)

A, large ; *B*, smaller cell. *a*, *b*, afferent fibres surrounding a dendron and passing into the capsule.

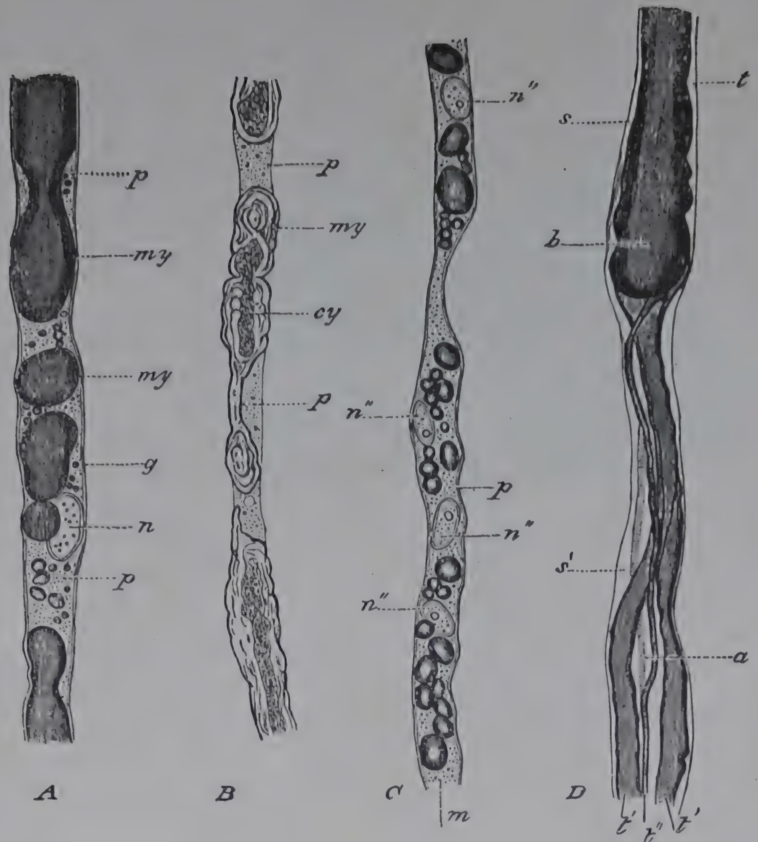


FIG. 238.—DEGENERATION AND REGENERATION OF NERVE-FIBRES IN THE RABBIT. (Ranvier.)

A, part of a nerve-fibre in which degeneration has commenced in consequence of the section, fifty hours previously, of the trunk of the nerve higher up ; *my*, myelin of sheath becoming broken up into drops ; *p*, granular protoplasmic substance which is replacing the myelin ; *n*, nucleus ; *g*, neurolemma. *B*, another fibre in which degeneration is proceeding, the nerve having been cut four days previously ; *p*, as before ; *cy*, axis-cylinder partly broken up, and the pieces enclosed in portions of myelin, *my*. *C*, more advanced stage of degeneration, the myelin sheath having almost disappeared, and being replaced by protoplasm, *p*, in which, besides drops of tatty substance, *m*, are numerous nuclei, *n″*, which have resulted from the division of the single nucleus of the internode. *D*, commencing regeneration of a nerve-fibre. Several small fibres, *t′*, *t′*, have sprouted from the somewhat bulbous cut end, *b*, of the original fibre, *t* ; *a*, an axis-cylinder which has not yet acquired its myelin sheath : *s*, *s′*, neurolemma of the original fibre. *A*, *C*, and *D* are from osmic preparations ; *B*, from an alcohol and carmine preparation.

لہذا جب عصب کٹ جاتا ہے یا ایسا کچل جاتا ہے کہ اس کے ریشوں کا تسلسل منقطع ہو جائے،
تو اس کے بعیدی جدا شدہ حصہ میں انخطاط واقع ہوتا ہے۔ اس کا محور اسطوانہ
ٹوٹ پھوٹ کر غائب ہو جاتا ہے، عصب پست (نیورولیما) کے نواتوں میں تکثر واقع ہوتی ہے اور
غلاف مخین پارہ پارہ ہو کر ایک شحمی مادہ کی چھوٹی بوندوں میں منحرف ہو جاتا ہے، جو طریقۂ مارچی
ملاحظہ ہو ضمیمہ Method of Marshi کے تعامل سے، اولئین (olein) کی طرح
نہایت گہرا سیاہ رنگ اختیار کر لیتی ہیں۔ اسی طریقہ سے معمولی ریشوں کا غلاف مخین سیاہ نہیں
پڑتا۔ حرکی و حسی ہر دو عصبی اختتامات (nerve-endings) میں عصبی ریشکوں کا جال، چند گھنٹوں
176 کے اندر تغیرات ظاہر کرنا شروع کر دیتا ہے۔ ریشک پھول کر ایک دوسرے کے ساتھ مختلط
ہو جاتے ہیں، اور پھر اس طرح بنا ہوا مجموعہ ٹوٹ پھوٹ کر پارہ پارہ اور غائب ہو جاتا ہے۔
ریشوں کے غلاف مخین میں جو تغیر واقع ہوتا ہے، اوسے ۱۸۵۰ء میں اے۔ والر (A. Waller)
نے بیان کیا۔ اس تغیر کو انحطاط والیری (Wallerian degeneration) کہتے ہیں (تصویر
238, A. to C.)۔ انسان اور پستانی حیوانات میں یہ تغیر عصب کو قطع کرنے کے ۲۴ تا ۲۸ گھنٹوں کے
بعد نمایاں ہوتا اور بسرعت بڑھتا ہے۔ تیسرے دن تو عصبی ریشے ایصال تاثیر بند کر دیتے ہیں۔
جب ایک محیطی عصب کٹ جاتا ہے تو نقطۂ انقطاع سے بعید تمام عصبی ریشوں میں
انخطاط پیدا ہو جانا چاہیے، کیونکہ یہ سب عصبی مرکز کے اندر کے یا قریب کے عصبی خلیوں کے
پیدا ہوئے ہیں اور انہیں کے زائدے ہیں یعنی درآر ریشے (afferent fibres) نخاعی عقدہ
کے خلیوں سے نکلتے ہیں جو پچھلی جڑ پر واقع ہے، اور برآر ریشے (efferent fibres) نخاع کے
177 اگلے قرن کے خلیوں، یا دماغ میں کے مماثل خلیوں سے۔
والر (Waller) کو خیال ہوا کہ جب ایک عصب کٹ جاتا ہے، تو مقام جراحت سے
جانب مرکز کوئی تغیرات نہیں پیدا ہوتے، اور فی الحقیقت مقام ضرب اور جسم خلیہ کے درمیان
خود عصب کے اندر کوئی نمایاں فوری تغیر ہوتا بھی نہیں۔ لیکن نسل (Nissl) نے دریافت
کر لیا کہ ہر اس خانے میں، (خواہ وہ حرکی ہو یا حسی) جس کا محور اسطوانہ کٹ گیا ہو، انخطاطی تغیرات
پیدا ہو جاتے ہیں۔[1]

[1] ۔ لیکن عقدہ سے جانب مرکز پچھلی جڑ کے ریشوں (dorsal root-fibres) کو قطع کر دینے سے ان عقدی خلیوں

یہ تغیرات، جو عصبی ریشے کے انقطاع کے چند روز بعد ظاہر ہوتے ہیں، یہ ہوتے ہیں کہ
نسل ٹوٹ جاتے ہیں، اور ساتھ ہی ابتداء میں جسم خلیہ اور نوات میں عام ورم (swelling) پیدا
ہوجاتا ہے، اور موخرالذکر (نوات) جسم خلوی کے محیط میں چلا جاتا ہے۔ کچھ عرصہ بعد شکستہ و
کروماتی مادہ بڑی حد تک خارج ہوجاتا ہے، اور جسم خلیہ اور نوات حجم میں سکڑ جاتے ہیں
شکست و ریخت کے اِس عمل اور کروماتین کے غائب ہوجانے کو "انحطاط نسل" Nissl's
(degeneration یا کروماتی تحلیل (chromatolysis)۔ کہتے ہیں۔ یہ نہ صرف محور
قطع کرنے سے (تصاویر 211, C 213) بلکہ سالم خلیہ کی شدید تکان سے بھی واقع ہوجا
(تصویر 212)، نیز بہت سی ادویہ اور سمیات کے اثر سے۔

کروماتی تحلیل مستقل ہوسکتی ہے یا اُس کے بعد اصلی حالت پھر عود کر سکتی ہے۔ کبھی
کروماتی تحلیل کے بعد جسم خلیہ کا تقریباً پورا ذبول (atrophy) واقع ہوتا ہے، اور جب
نمایاں درجہ کا ہوتا ہے تو بالآخر عصبی ریشے کے اُس حصہ میں، جو اب بھی خلیہ سے لگا ہوا
ایک ثانوی انحطاط والیری پیدا ہوجاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ کروماتی تحلیل کے ساتھ ساتھ
ریشکوں میں انحطاطی تغیرات واقع ہوتے ہیں (Marinesco)۔

لب ناپوش عصبی ریشوں کے انقطاع کے بعد جو خوردبینی تغیرات پیدا ہوجاتے ہیں
اُن کے متعلق بہت کم معلومات حاصل ہیں، اگرچہ قیاس کیا جاسکتا ہے کہ اُن کے عصب
ریشک بھی ویسے ہی تغیرات ظاہر کرینگے جیسے کہ لب پوش ریشوں کے محور اُسطوانوں میں
ہوتے ہیں۔ یہ امر کہ وہ لب پوش ریشوں کے بنسبت انحطاط کی مدافعت زیادہ عرصہ
تک کرتے ہیں، اِس واقعہ سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ انقطاع کے بعد جب انکو مصنوعی تحریکات
سے چھیڑا جاتا ہے، تو وہ لب پوش ریشوں کی نسبت بہت زیادہ عرصہ تک عصبی صدمات
کے ایصال کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ پستانی حیوانات کے لب پوش ریشے میں صدمات
کے ایصال کی طاقت عموماً دو یا تین دن کے بعد زائل ہوجاتی ہے۔

بقیہ حاشیہ صفحہ ۱٦۱ سے کا انحطاط واقع نہیں ہوتا جتنے وہ نکلتے ہیں۔ نہ ایک نخاعی عصب (spinal nerve) کے انقطاع
سے بطنی قرن (ventral horn) کے خلیوں کا، جتنے اُس کے حرکی ریشے نکلتے ہیں، انحطاط واقع ہوتا۔
(Van Gehuchten)۔ اب تک معلوم نہیں کہ یہ ظاہری استثنیات کیوں واقع ہوتے ہیں۔

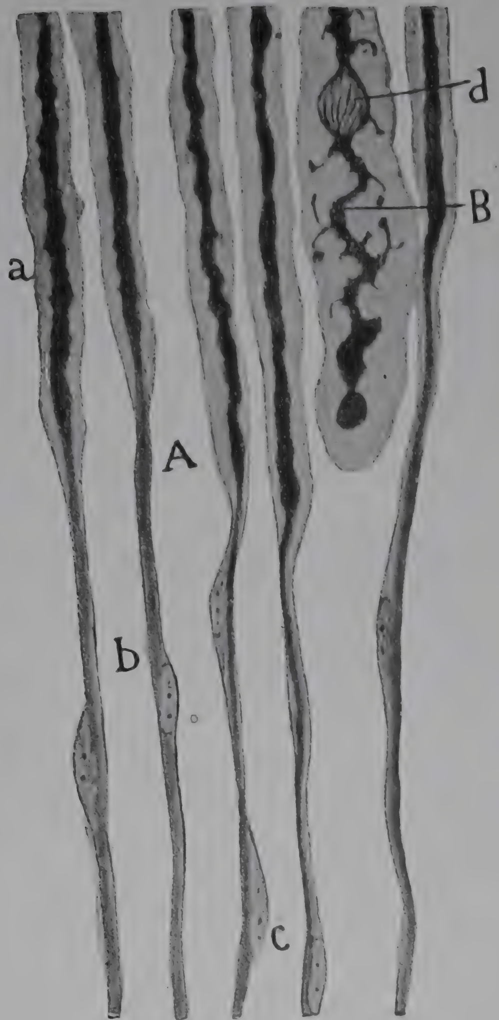


FIG. 239.—FIBRES FROM THE CENTRAL CUT END OF SCIATIC NERVE (OF YOUNG RABIT) CUT 10 DAYS BEFORE DEATH. (Cajal.)

A, down-growth of non-myelinated fibres from the old axons; *a*, intact part still myelinated. The axons are seen to be enclosed within long nucleated cells which seem to be arranged in chains and probably represent the "conducting cells" of Boeke. B, a fibre, the axis-cylinder of which has not grown down with the rest, but which shows peculiar degenerative appearances, such as buds from the axis-cylinder, and at *d* a separation of the neuro-fibrils.

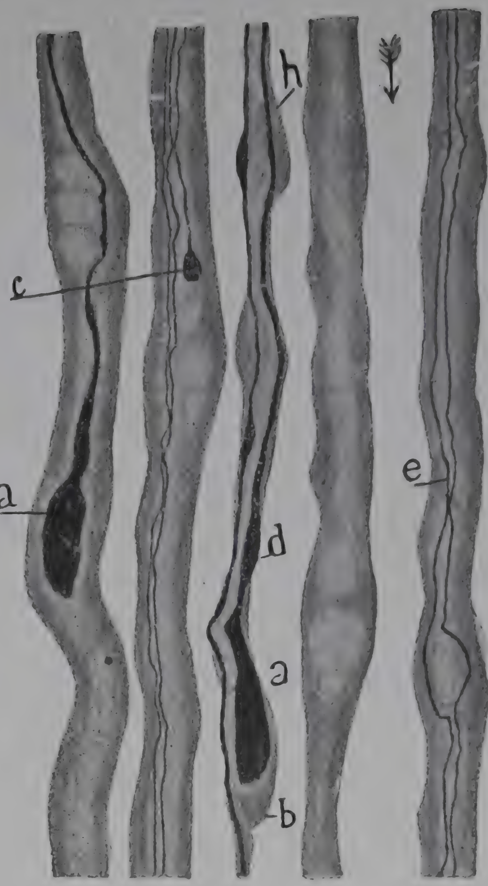


FIG 240.—FROM THE DISTAL END OF A NERVE CUT 78 DAYS BEFORE DEATH. (Cajal.)

Axis-cylinder sprouts which have grown down from the central cut end of a nerve into the old sheaths of the nerve-fibres; myelin drops are still visible within the old sheaths. Two of the new fibres are interstitial (not in old sheaths), they are growing in a newly formed nucleated protoplasmic strand, *h*, *b*. Two of the down-growing fibres (*a*, *a*) show enlarged ends; *c*, a neuro-fibril with bulbous enlargement; *e*, two neuro-fibrils growing down within an old sheath; to the left of it, an old sheath without new fibres.



FIG. 241.—LONGITUDINAL SECTION OF THE PERIPHERAL PART OF A NERVE (CERVICAL SYMPATHETIC OF CAT) WHICH WAS CUT 42 DAYS BEFORE DEATH. (Tsukaguchi.) Magnified 200 diameters.

Notice the numerous longitudinally arranged nuclei which are embedded in protoplasmic strands. Into some of these strands neuro-fibrils from the central stump have already made their way.

تجدّد

(REGENERATION)

کچھ عرصہ گذرنے کے بعد، بالخصوص اگر کٹے ہوئے سرے ملا دئے گئے ہوں تو انکے
مابین وظیفی تسلسل پھر قائم ہو سکتا ہے۔ لیکن جب کسی کٹے ہوئے عصب میں وظیفہ اسطرح
از سر نو قایم ہوتا ہے، تو وہ کٹے ہوئے انحطاط یافتہ ریشوں اور
کٹے ہوئے مرکزی سرے کے غیر انحطاط یافتہ ریشوں کے درمیان تشریحی تعلق از سر نو
قائم ہو جانیکے باعث نہیں، بلکہ اس کٹے ہوئے سرے سے نئے ریشے پھوٹ کر باہر
نکلنے کے سبب سے واقع ہوتا ہے (تصاویر 240 ;239 ;238, D)۔ اگر عصب ٹھیک
عرضاً منقطع کر دیا گیا ہے تو کٹے ہوئے سرے میں کے ہر محوریہ کی انتہا سے کئی شگوفے پھوٹ
نکلتے ہیں، لیکن اگر انقطاع محض کچلنے سے ہوا ہے جس سے عصب پوست (نیوریلما) سالم
رہ گیا ہے، مثلاً ایک گرہ باندھ کر اسے پھر کھول ڈالنے سے، محوریہ کا قریبی سرا صرف
ایک واحد ریشے کی صورت میں بڑھ کر غلاف کے بعیدی حصہ میں جا سکتا ہے (Langley)۔
جب عصب عرضاً بالکل منقطع کر دیا جاتا ہے تو کٹے ہوئے سروں کے درمیان ندبی بافت
(scar tissue) پیدا ہو جاتی ہے، اور نئے پھوٹنے والے ریشے اس ندبی بافت کے 178
اندر رہ نورد ہو کر اس میں سے گذرنے کے بعد انحطاط یافتہ ریشوں کے ممر سے محیط کی طرف
چلے جاتے ہیں، جنکے غلاف نیچے بڑھنے والے محوریوں کے لئے راہنما کا کام دیتے ہیں۔ اگر
نئے ریشے پرانے ریشوں کے غلافوں کے اندر داخل ہونے میں کامیاب ہو جاتے ہیں،
تو پھر وہ انہیں کے اندر نیچے بڑھ کر اپنی منزل مقصود کو پہنچ جاتے
ہیں اور بالآخر عصب کا تسلسل اور قوت ایصال پھر قائم ہو جاتی ہے منقطعہ عصب کے 179
طول اور انقطاع کی نوعیت کے لحاظ سے ممکن ہے کہ یہ تین مہینے یا زیادہ تک واقع ہو
اگرچہ نیچے کی طرف بڑھنے کا عمل ضرب کے بعد چند ہی گھنٹوں کے اندر شروع ہو جاتا
ہے۔ بعض محققین نے یہ بتانے کی کوشش کی ہے کہ منقطعہ عصب کے محیطی حصہ میں تجدید
خود مختارانہ طور پر واقع ہو سکتا ہے۔ لیکن پھر بھی محیطی منقطع سرے میں محوریوں کا تجدّد

نہیں ہوتا، اگرچہ وہاں چند تغیرات واقع ہو جاتے ہیں، مثلاً نواتوں کا تکاثر اور طویل
تخزینی گچھیوں میں (پُرانے غلافوں کے اندر) ان کی باقاعدہ ترتیب، اور ان
گچھیوں میں نئے ریشے بڑھ آتے ہیں (تصویر 241) لیکن کٹے ہوئے مرکزی سرے
کے نیچے بڑھنے والے ریشوں کا کوئی حقیقی اتصال دوسرے ریشوں کے ساتھ نہیں
ہوتا، جو محیطی کٹے ہوئے سرے میں خودمختارانہ طور پر بن جاتے ہیں اور پُرانے محوراسطوانوں
کے ساتھ، جو تمام تر غائب ہو چکے ہیں، کوئی حقیقی اتصال ہو ہی نہیں سکتا۔

تخزینی ڈورے جنکا ابھی تذکرہ ہوا ہے ابتداً بنگنر (Bungner) نے بیان 180
کئے تھے اور اُسی کے نام سے مشہور ہیں۔ بوئکی (Boeke) نے بتا دیا ہے کہ
اسوقت بھی جبکہ تجدیدی ریشے بنگنر کے ڈوروں کے اندر نہیں بلکہ اُن کے
درمیان بڑھتے ہیں، وہ بلا اختلاف خلیوں کے تخزینہ کے اندر ملفوف ہوتے ہیں
اور اپنے بعید ترین سرے تک دروں خلوی موضع قایم رکھتے ہیں۔ اِن خلیوں
کو جو بڑھتے ہوئے عصبی ریشوں کے تغذیہ کی اسطرح رہنمائی کرتے ہیں اور
اغلباً تغذیہ خود ہی بہم پہونچا دیتے ہیں، "بوئکی" نے ایصالی خلیئے
(conducting cells) کا نام دیا ہے۔ ایسے خلیئے، جو غالباً میزنکائمی یا اتصالی
بافت کے خلیئے ہیں، بڑھتے ہوئے محوراسطوانوں کو ملفوف کرتے ہوئے بھی اس
ندبی بافت (scar tissue) میں پائے جاتے ہیں، جو منقطع عصب کے سروں
کو جُدا کرتی ہے۔ آگے بڑھتے ہوئے محوراسطوانوں کا اختتام ایک بصلی ادبھار
سے ہوتا ہے، جو مضغئی اعصاب کے بڑھتے ہوئے ریشوں کے ممتاز ادبھار کے
مشابہ ہوتا ہے، (صفحہ 183) اور ان میں (محوراسطوانوں میں) جانبی شاخسار
بھی نظر آ سکتے ہیں۔ جب منقطعہ مرکزی ٹنڈ کو پیچھے کی طرف اولٹ کر عضلات
کے درمیان یا جلد کے نیچے جما دیا جائے تو بھی ممکن ہے کہ نئے پھوٹتے ہوئے
چند ریشے اس سے نکلکر عصب کے انحطاط یافتہ محیطی حصہ میں جا پہونچیں۔

جب ایک معمولی مخلوط عصب کے منقطع سروں کو باہم جوڑ دیا جاتا ہے،
تو حسّی ریشے بالآخر اونہیں حسّی ساختوں میں جن میں اصلی ریشے منتہی ہوئے
تھے، اور حرکی ریشے عضلی ریشوں پر کے اختتامی صحنوں end-pates میں،

جا پہونچتے ہیں۔ چونکہ یہ بیشتر حصہ میں لحمایہ کے چھوٹے چھوٹے اجتماعات کی صورت میں قائم رہ جاتے ہیں، جن میں کثیر التعداد عضل نوات (muscle nuclei) ہوتے ہیں (اگرچہ محور اسطوانہ کی منتہی شاخیں اور اس سے تعلق رکھنے والے نوات اسمیں مفقود ہو چکے ہوتے ہیں)، لہٰذا عصبی ریشوں کے اختتامات معہ ان کے عصب ریشکوں (neuro-fibrils) کے جال کے بالآخر از سر نو قایم ہوجاتے ہیں۔ بایں ہمہ غیر مماثل اعصاب کے درمیان اتصال قایم کردینا ممکن ہے مثلاً زبان کے عصب حرکت (hypoglossus) اور عصب حسّی (lingual) کے درمیان۔ بونگی نے بتا دیا ہے کہ اس حالت (hypoglossus & lingualis) میں عصب حرکت (hypoglossus) کے ریشے نیچے بڑھ کر عصب حسّی (lingualis) کے محیطی انحطاطی حصہ میں جا پہونچینگے اور غشائے مخاطی میں حسّی اختتامات (sensory endings) بنائینگے، اور عصب حسّی (lingualis) کے ریشے نیچے عصب حرکت (hypoglossus) کے محیطی انحطاطی حصہ میں بڑھ کر عضلی ریشوں میں حرکی اختتامات (motor endings) بنادینگے جیسا کہ لینگلی (Langley) اور اینڈرسن (Anderson) نے بتایا ہے۔ عنقی عصب تائیہ (cervical sympathetic) کے منقطع مرکزی سرے کو عنقی عصب شارکی (cervical vagus) کے منقطع محیطی سرے کے ساتھ جوڑ دینا بھی ممکن ہے۔ اس صورت میں ویگس کے تجدّدی ریشے بالائی عنقی عقدہ (superior cervical ganglion) میں جاکر اسمیں مختتم ہوجاتے ہیں۔

اگر کسی سبب تجدّد قایم نہ ہو سکے تو منقطع ریشہ کے مرکزی سرے اور وہ جسم خلوی جہاں سے وہ شروع ہوتا ہے، دونوں میں عدم استعمال کے باعث سست زبولی تغیّرات واقع ہوجاتے ہیں۔ یہ زبولی تغیّرات بالآخر زنجیر خلوی کی دوسری کڑیوں میں بھی پھیل سکتے ہیں، خاصکر کم عمر جانوروں میں۔ اسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اسی فعلیاتی رہگذر میں کے بعید خلیے تک بالآخر زبول پذیر ہوجاتے ہیں (V. Gudden's atrophy = زبولِ گڈن recurrent atrophy = زبولِ بازگرد)۔

دماغ یا نخاع میں منقطع عصبی ریشوں کا موثر تجدّد کبھی نہیں دیکھا جاتا، اگرچہ جو ریشے اپنے خلوی اجسام سے منقطع ہوگئے ہیں ان کے انحطاط کا عمل اسی طریقہ سے

ہوتا ہے جیسا محیط میں، اور خلوی اجسام میں "انحطاطِ نسل" بھی واقع ہوتا ہے۔ عصبی
مرکزوں اور محیطی اعصاب ہر دو میں، (اگر موخرالذکر میں تجدّد واقع نہیں ہوا ہو تو)
انحطاط یافتہ عصبی ریشوں کی جگہ بالآخر باریک ریشوں کے ڈورے لیتے ہیں، اور یہ ریشے
ندبی بافت (cicatricial tissue) کے ریشوں سے مماثل ہوتے ہیں۔ یہ ڈورے کارمین
(carmine) سے گہرا رنگ قبول کر لیتے ہیں، اور آزمک ایسڈ سے اور ویگرٹ پال
(Weigert Pal) کے طریقہ سے رنگنے پر رنگ قبول نہیں کرتے اور اس طرح قرب وجوار کے
معمولی لب پوش اعصاب سے تمیز کئے جا سکتے ہیں۔

نیوٗروگلیا یعنے عصبی سریش

(NEUROGLIA)

دماغ اور نخاع میں عصبی خلیوں اور عصبی ریشوں کے علاوہ ایک مخصوص ساخت
ہوتی ہے جسے **عصبی سریش** (neuroglia) کہتے ہیں۔ وہ خلیوں اور ریشوں سے بنتی ہے
اور موخرالذکر خلیوں سے اور اُن کے اندر ہو کر بڑھ جاتے ہیں۔ عصبی سریش کے عناصر میں 181
سے بعض شعاعی صورت کی وضع رکھتے ہیں۔ یہ نخاع کی مرکزی نالی بطونِ دماغ پر استر
کرنیوالی تہ سے شروع ہوتے ہیں، اور اِن تجاویف کو استر کرنیوالے ہدبی سرحلی خلیوں
سے ماخوذ ہوتے ہیں۔ وہ نیم قطری سمت میں گذرتے ہیں اور قدرے منحرف ہوتے ہوئے
اور ہمیشہ منشعب ہوتے ہوئے عضو کی سطح کی طرف جاتے ہیں، جہاں اُم حنوں (pia mater)
سے ملی ہوئی کلانیوں میں ختم ہوتے ہیں۔ نیم قطری عصبی سریش (radial neuroglia) کے خلیے
اور ریشے مضغہ میں عصبی عناصر کے مکمل نمو سے پہلے ہی نظر آتے ہیں (تصویر 242) عصبی سریشی
خلیے جب ابتداً واضح ہوتے ہیں تو ایک قسم کی اسفنجی ساخت بناتے ہیں (تصویر 247)۔ عصبی
سریشی ریشے (neuroglia-fibres)، شاخدار عصبی سریشی خلیوں (glia-cells) کے بڑھاؤ
یا خلوی زائدوں میں شمول ہوتے ہیں۔ یہ خلیے شکل میں ستارہ نما ہوتے ہیں (تصویر 244)۔
اور اِن کے زائدے عصبی سریشی ریشوں کی صورت میں عصبی خلیوں اور عصبی ریشوں کے
درمیان گذرتے ہیں اور انکو سہارا دینے میں ممد ہوتے ہیں (تصویر 243)۔ معلوم ہوتا ہے

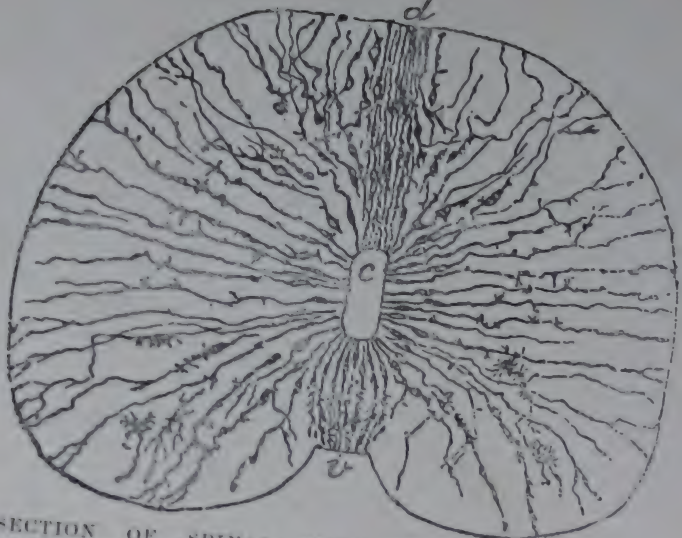


FIG. 242.—SECTION OF SPINAL CORD OF EMBRYO CHICK, SHOWING NEUROGLIA-FIBRES PROLONGED FROM THE EPITHELIUM OF THE CENTRAL CANAL. (Cajal.)

d, dorsal; *v*, ventral surface; *c*, central canal from which the neuroglia-cells and fibres are seen to radiate to the periphery of the cord. Some detached neuroglia-cells are also represented.

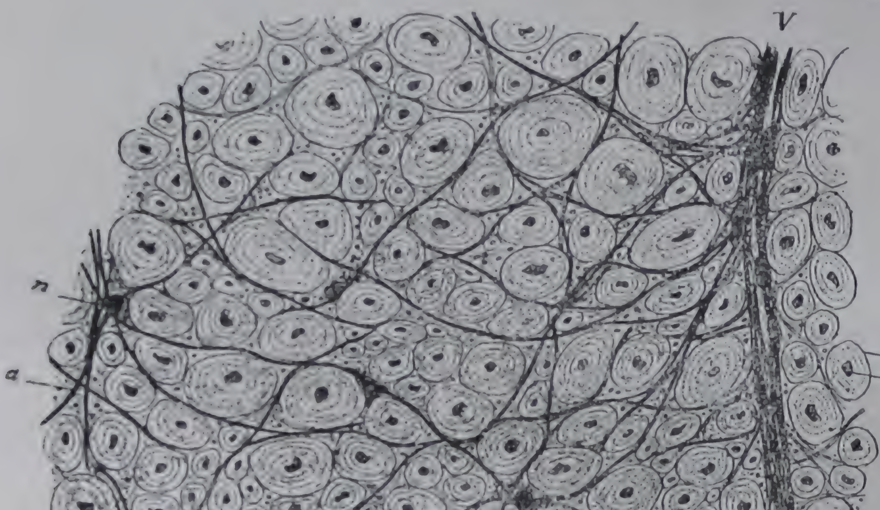


FIG. 243.—TRANSVERSE SECTION OF WHITE MATTER OF SPINAL CORD, SHOWING NERVE-FIBRES CUT ACROSS AND NEUROGLIA-FIBRES AMONGST THEM. (Ranvier.)

t, a myelinated nerve-fibre; *c*, its axis-cylinder; *t'*, a small fibre; *n*, neuroglia cell-body; *a*, *a*, neuroglia-fibres; *a'* other cut across.

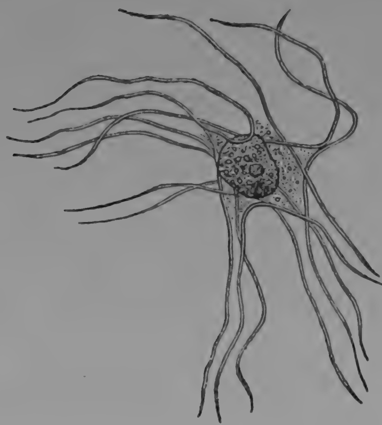


FIG. 244.—NEUROGLIA-CELL FROM SPINAL CORD. (Ranvier.)
Isolated after maceration in 33 per cent, alcohol.

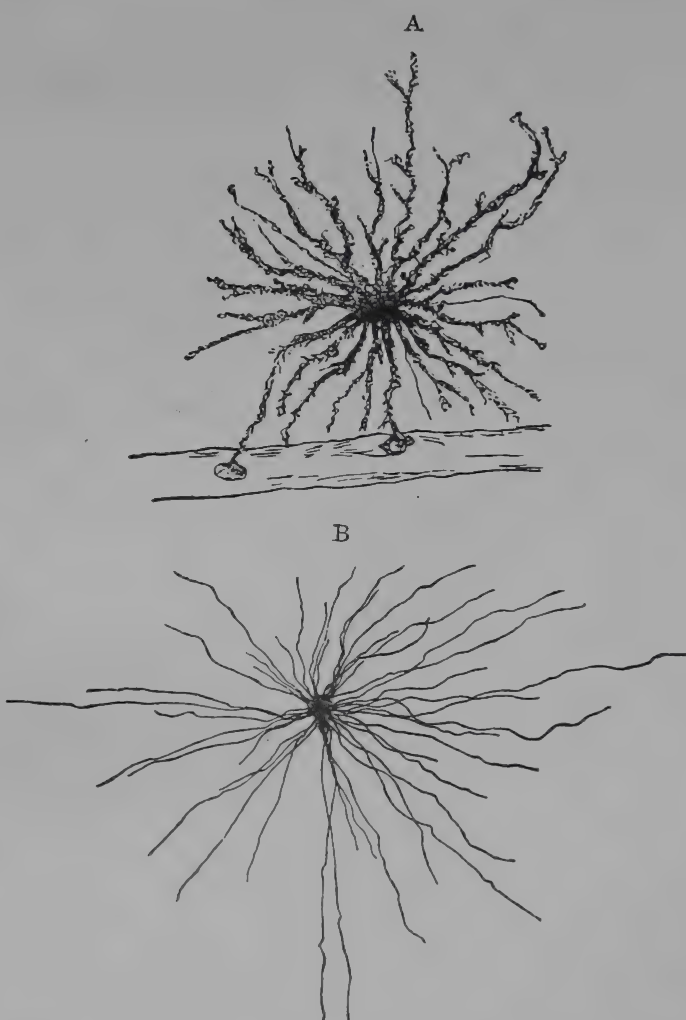


FIG. 245. — NEUROGLIA-CELLS. GOLGI METHOD. (Andriezen.)
A, Arborescent cell, showing two of its processes attached to the wall of a vessel.
B, Spider cell with long interlacing but unbranched processes.

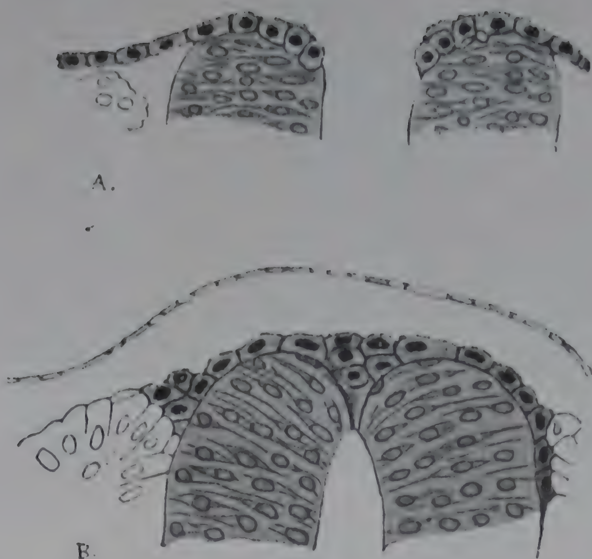


FIG. 246.—CLOSURE OF NEURAL CANAL OF HUMAN EMBRYO, SHOWING THE CELLS OF THE NEURAL CREST BECOMING SEGREGATED TO FORM THE GERMS OF THE SPINAL GANGLIA. (v. Lenhossék.)

A, canal still open ; B, canal closed.



FIG. 247.



FIG. 248.

FIG. 247.—SECTION OF NEURAL EPITHELIUM OF EARLY EMBRYO. (His.)

Highly magnified view of part of a section, at the time of the first differentiation of the neuroblasts, showing *s'*, spongework formed of the outer ends of columnar epithelium-cells, *s* ; *g*, rounded "germinal cells" in process of division to form neuroblasts ; *n*, a neuroblast.

FIG. 248.—NEUROBLASTS FROM A PIG EMBRYO, SHOWING THREE STAGES OF DEVELOPMENT. (Gurwitsch, after Scott.) Highly magnified.

کہ یہ عصبی سریشی خلیے دو قسموں کے ہوتے ہیں، جو اپنے زائدوں کے خصائص میں ایک دوسرے سے اختلاف رکھتے ہیں (Andriezen) ایک قسم میں زائدے متواتر شاخیں چھوڑتے ہیں (arborescent-cells = شاخساری خلیے)۔ دوسری میں وہ جسم خلوی سے اپنے آغاز سے انتہا تک بے شاخے ہوتے ہیں (spider-cells = عنکبوتی خلیے) (تصویر 245, A and B)۔

عصبی خلیوں اور عصبی ریشوں کا نمو

بدن کے تمام عصبی خلیے ابتدائی مضغہ کے عصبی میزاب (neural groove) اور
عصبی عرف (neural crest) کے خلیوں سے نمو پذیر ہوتے ہیں۔ عصبی میزاب کے بند
ہونے سے عصبی قنال (neural canal) بن جاتی ہے (تصویر 246) جس کے خلیے
183 نخاع اور دماغ پیدا کر دیتے ہیں، اور عصبی عرف فاصلہ فاصلہ پر منشعب ہوتا ہے اور یہ
شاخچے نخاعی عقود کے جبر ثومے بن جاتے ہیں۔ عصبی قنال کو استر کرنیوالے خلیے پہلے تو تمام تر
اسطوانی ہوتے ہیں لیکن ان کے درمیان اور غالباً ان میں سے بعض کے خلوی انقسام سے
گول خلیے (عصب ساز = neuroblasts) رونما ہو کر (تصاویر 247, g, 250, A) پیدا
ہو جاتے ہیں، اور باقی ماندہ لمبوترے خلیے (اسفنجیو بلاسٹس = spongioblasts) بنا دیتے ہیں۔
جلد ہی ہر نیورو بلاسٹ سے ایک زائدہ بڑھ کر باہر نکلنا شروع ہوتا ہے۔ (تصاویر 247, n;
248; 250)۔ یہ محور یہ ہے اور عموماً ایک بڑھتے ہوئے سرے (مخروط مستزاد
incremental cone =) کے باعث ممتاز ہوتا ہے۔ (تصاویر 249, b, c. d, h, i:
250; 251) ان بڑھتے ہوئے محور اسطوانوں میں سے بعض قنال کے بطنی جانبی حصہ
سے باہر نکلکر اعصاب حرکت کے محور اسطوانوں کے کچھ عرصہ بعد ظاہر ہوتے ہیں
184 عصب سازوں (neuroblasts) میں سے بعض کے محور اسطوانے عصبی مرکز کے
اندر ہی رہ جاتے ہیں اور ان سے مقرنی (commissural) ائتلافی (association)
اور بین مرکزی (intercentral) ریشے نشو و نما پاتے ہیں۔

ھیریسن (Harrison) نے جل تھلیا پھل رو (amphibian larvae

کے نیوروبلاسٹ کے محور اُسطوانوں کی خارجی افزائش کا بالراست مشاہدہ منفرد نیوروبلاسٹ میں مصل کے اندر خوردبین سے دیکھ کر کیا ہے۔ عصبی ریشوں کی پیدائش غوک بچہ (tad pole) کی دُم میں نمو پذیر عصبی ریشوں کے سروں پر (تصویر 252) بھی مشاہدہ کی جا سکتی ہے۔ جیسا کہ جسم کے اندر کی تمام حالتوں میں ہوتا ہے، اس حالت میں بھی نمو پذیر ریشے آزاد نہیں ہوتے بلکہ لمبوترے
187 نوات دار خلیوں کے اندر ملفوف ہوتے ہیں، جو غالباً بوئکی کے ایصالی خلیوں (conduction-cells) کے قایم مقام ہوتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ 180)۔

عصبی عرف سے نکلنے والے شاخچوں میں وہ نیوروبلاسٹس ہوتے ہیں، جن سے ظہری جڑوں کے ریشے نمو پاتے ہیں۔ اِن نیوروبلاسٹس سے زوائد (axons) دو سمتوں میں باہر نکلتے ہیں، جس سے خلیے دو قطبی ہو جاتے ہیں (تصاویر 253, 249)۔ زائدوں کا ایک گروہ، جو ظہری جڑوں کے ریشے بناتا ہے عصبی قنال کے ظہری حصہ کے اندر بڑھتا ہے، اور یہ ریشے نمو پذیر رمادی مادے (grey matter) میں منشعب ہوتے ہیں۔ دوسرا گروہ، جس میں نخاعی اعصاب کے درآر ریشے (afferent fibres of the spinal nerves) مشمول ہوتے ہیں، قنال کے باہر رہتا ہے اور نمو پذیر بطنی جڑوں کے جانب بڑھتا اور بالآخر اُن کے ساتھ خلط ملط ہو کر مخلوط اعصاب (mixed nerves) بنا دیتا ہے۔ جوں جوں نمو ہوتا جاتا ہے دو قطبی عقدی خلیے (bipolar ganglion-cells) بیشتر فقری حیوانات میں دونوں محوریوں کے پلٹاؤ بتدریج یک قطبی (unipolar) خلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں (تصاویر 253, h, i, j; 254) لیکن بعض مچھلیوں میں یہ خلیے مستقلاً دو قطبی رہتے ہیں (تصویر 220)۔ یہی حال تمام فقری حیوانات کی آٹھویں دماغی عصب کے عقدی خلیوں کا ہے (ganglion of Scarpa and ganglion of the cochlea = عقدۂ اسکارپا اور عقدۂ قوقعہ)۔

عصب مشارکی اور دوسرے محیطی اعصاب (peripheral nerves) پر کے
188 عقدے نیوروبلاسٹس کے خلیوں کے اُن چھوٹے چھوٹے اجتماعات سے نمو پاتے ہیں، جو باہر بڑھتے ہوئے ہیں عصبی ریشوں کے رہ گذر آ نکلے ہیں۔ یہ بھی محوریوں اور شجریوں کو بیشتر اوسی طرح پیدا کر دیتے ہیں جس طرح کہ نظام اعصاب مرکزی کے اندر کے نیوروبلاسٹس پیدا کرتے ہیں۔

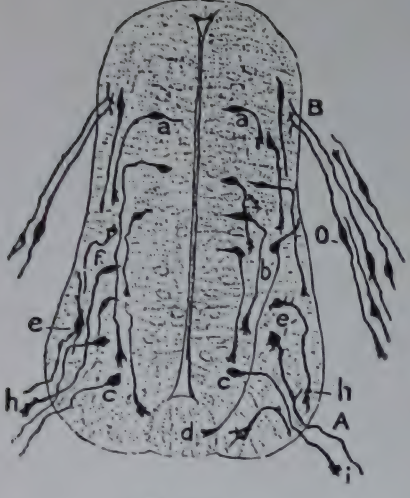


FIG. 249.

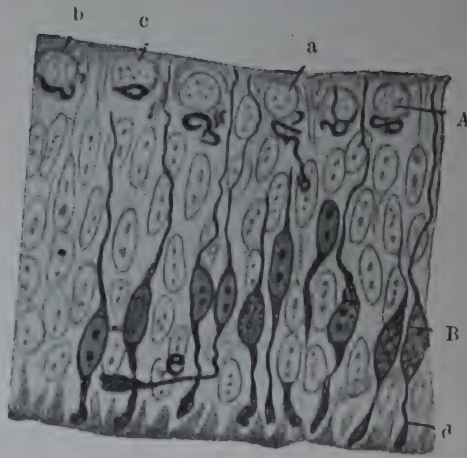


FIG. 250.

FIG. 249.—SECTION OF SPINAL CORD OF CHICK OF THIRD DAY OF INCUBATION. (Cajal.)

A, ventral root-fibres formed by outgrowths of motor neuroblasts, c, e; B, dorsal root-fibres formed by ingrowths of bipolar sensory neuroblasts, O, in ganglion rudiment; a, early neuroblasts; b, neuroblast giving rise to a commissural nerve-fibre, d; h, i, enlarged ends of growing axons; e, e, neuroblasts of which the dendrons are beginning to appear.

FIG. 250.—SECTION OF PART OF NEURAL CANAL OF CHICK OF TWO AND A HALF DAYS. (Cajal.)

A, germinal layer containing spherical neuroblasts, a, b, c (a neuro-fibril has already begun to grow out from a); B, neuroblasts in a bipolar stage; d, enlarged end of growing axon; e, another growing tangentially.

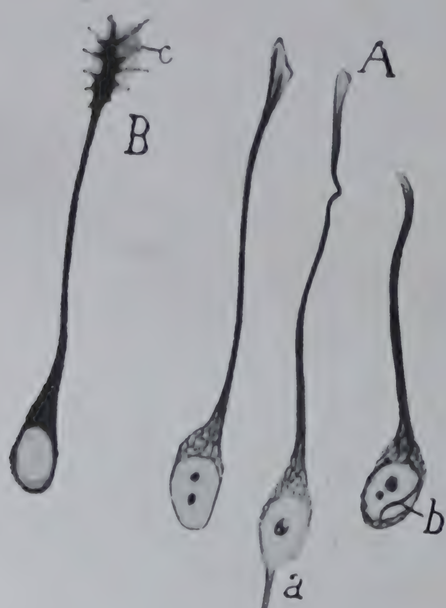


FIG. 251.—NEUROBLASTS FROM THE SPINAL CORD OF A THIRD-DAY CHICK EMBRYO. (Cajal.)

A, three neuroblasts, stained by Cajal's reduced silver method, showing a network of neuro-fibrils in the cell-body; a, a bipolar cell. B, a neuroblast stained by the method of Golgi, showing the incremental cone, c.

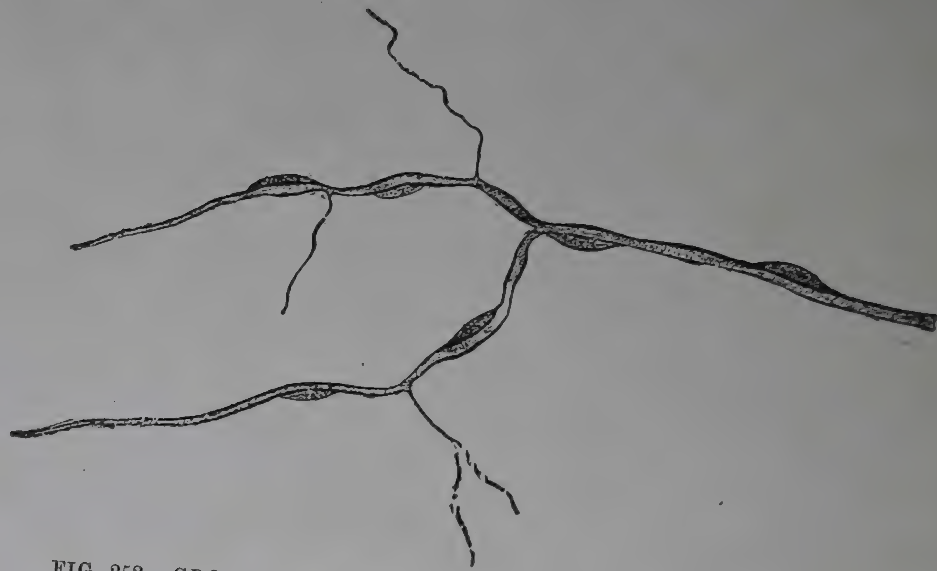


FIG. 252.—GROWING NERVE-FIBRES IN TAIL OF TADPOLE. (Kölliker.)

The nerve-fibres, which are non-myelinated, are growing into elongated nucleated cells, which probably represent the "conducting cells" of Boeke.

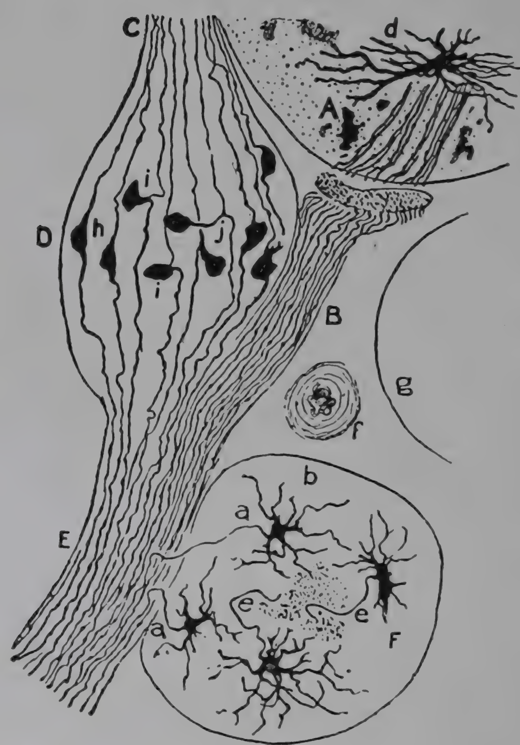


FIG. 253.—SPINAL AND SYMPATHETIC GANGLIA AND PART OF SPINAL CORD OF CHICK OF SEVENTEENTH DAY OF INCUBATION. (Cajal.)

A, ventro-lateral part of spinal cord with d, a motor nerve-cell; the fibres of the ventral root are seen emerging and passing to B (the connexion appears interrupted in the section); C, posterior root formed of fibres which have grown from the ganglion-cells in D, spinal ganglion; E, mixed spinal nerve; F, sympathetic ganglion; a, a, axons of sympathetic cells, passing to join the spinal nerve; b, dendrons of these cells; e, axons passing to the sympathetic cord; h, cells of spinal ganglion still bipolar; i, i, bipolar cells becoming transformed into unipolar; j, unipolar cell with T-junction; f, section of artery; g, body of vertebra.

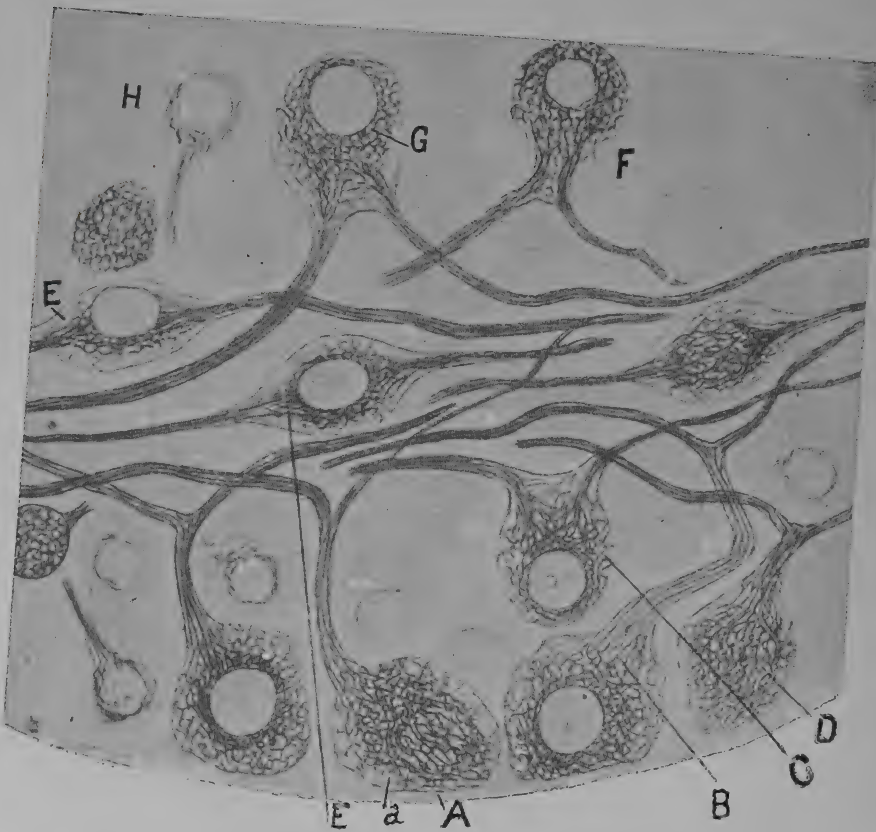


FIG. 254.—SPINAL GANGLION-CELLS OF EMBRYO AT PERIOD OF TRANSITION FROM BIPOLAR TO UNIPOLAR CELLS. (Cajal.)

The preparation has been stained to show the neuro-fibrils. A, B, unipolar cells; C, D, F, G, transitional forms; E, E, bipolar cells; H, small cell with neuro-fibrils incompletely developed.

غلاف مخین اور عصب پوست کے طریقۂ نمو کا پورا علم حاصل نہیں ہے۔ اغلب ہے کہ کم از کم مخیں تو خود محور اسطوانہ ہی بنا لیتا ہے، مگر نیورولیا (عصب پوست) معہ اس کے نواتوں کے اون خلیوں (غلافی خلیئے = lemmal cells) سے اخذ ہوتا ہے، جو عصبی برآدمہ (neural ectoderm) سے باہر نکلکر نیوروبلاسٹس کے زائدوں کے ساتھ ساتھ بھٹککر بافتوں کے اندران کے ہمراہ پھیلتے ہیں۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ غلافی خلیئے میاں آدمی (mesodermic) اخذ رکھتے ہوں۔

عصبی سریش کا نمو

عصبی سریش عصبی قنال کے اسفنجیوبلاسٹس سے نمو پاتا ہے۔ یہ نیوروبلاسٹس کی طرح محور یئے اور شجریئے نکالنے کے بجائے جسم خلیۂ سے تمام سمتوں میں متعدد زائدے باہر نکالتے ہیں۔ ان میں عصبی سریش کے ریشے بنجاتے ہیں۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ عصبی سریش دو مبداء رکھتا ہے۔ بعضے ریشے، یعنے وہ جنکے زائدے بلاشاخ ہوتے، برآدمہ سے نمو پاتے ہیں اور بعض ریشے میاں آدمہ سے۔

انیسواں سبق

عصبی ریشوں کے اختتام کے طریقے

۱۔ بلی کی ماساریقا (mesentery) سے، جو یا تو تازہ ہو یا دو تین دن تک ½ فیصدی کرومک ایسڈ میں یا ۵ فیصد فارمال میں رکھی گئی ہو، ایک ٹکڑا الیکروس کا چھلکا اوتار کر ایک جسیمہ پاشینی (Pacinian corpuscle) باہر نکال لو۔ جہاں تک ہو سکے اس سے چپکی ہوئی چربی کو خوب صاف کر دو لیکن اسبات کی احتیاط رکھو کہ خود جسیمہ نہ چھدے یا اور کسیطرح سے مجروح نہو۔ پانی یا سیال نمکین میں ترکیب کرو اور اسکے ساتھ ایک موٹا بال بھی رکھدو تاکہ جسیمہ شیشہ محافظ سے کچل نہ جائے ادنیٰ طاقت کے نیچے جسیمہ کا نقشہ کھینچو، ازاں بعد اعلےٰ طاقت کے نیچے جسیمہ کے گودے کے اون حصّوں کا نقشہ کھینچو جہاں عصب داخل ہوتا اور منتہی ہوتا ہے جسیمہ کے پرت دار غلافوں کی ریشہ دار ساخت اور غلافوں کو ڈھانکنے والے چپٹے درحلمی خلیوں کے بیضوی نواتوں کو دیکھو۔ وہ واضح خطوط، جو تازہ جسیمات میں دیکھنے پر عموماً غلاف سمجھ لئے جاتے ہیں، فی الحقیقت انہیں چپٹے خلیوں کی مناظری تراشیں (optical sections) ہیں۔

۲۔ جسیمات پاشینی جلد کی تراشوں میں (تحت الجلد ساخت میں) بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ جسیمات لمسیہ (tactile corpuscles) ہاتھ اور اونگلیوں کی راحی سطح (palmer susface) کے حلیمات (papillae) میں دیکھے جا سکتے ہیں۔ انکا مطالعہ جلد کا بیان آنے تک ملتوی کر دینا چاہئے۔

۳۔ بچھڑے یا دوسرے کسی جانور کی تازہ آنکھہ سے ملتحمہ (conjunctiva) کا ایک چھوٹا ٹکڑا کاٹ کر نکال لو۔ ایک شریحہ پر اوسے اسطرح پھیلا دو کہ زیرین سطح اوپر کو رہے، اور اسپر ایک فی ہزار طاقت کے محلول متھلین بلیو کا ایک قطرہ

پکا دو۔ تجہیز کو ادنیٰ طاقت سے دیکھتے رہو حتیٰ کہ عصبی ریشے نظر آنے لگیں پھر تجہیز کو شیشۂ محافظ سے ڈھانک کر اونکا تعاقب اعلےٰ طاقت سے کرو۔ وہ منتہائی بصلات (end-bulbs) میں ختم ہوتے ہوئے نظر آئینگے۔

اسی سے کسیقدر مماثل اختتامات اسی طریقہ پر جداری باریطون (parietal peritoneum) کے ایک ٹکڑے میں بتائے جاسکتے ہیں جو اودھیڑ کر ایک شریحہ پر پھیلا دیا گیا ہو اور جسکا مرکب محلول میتھیلین بلیو میں کر لیا گیا ہو۔

۴۔ بط کی چونچ کو ڈھانکنے والے جلد کی تراشوں میں گرانڈری اور ہربسٹ کے جسیمات (corpuscles of Grandry and of Herbst) مطالعہ کرو۔

۵۔ خرگوش (rabbit) کے قرنیہ کی تراشوں کا جو گولڈ کلورائڈ کے ذریعہ کلین کے طریقہ (Klein's method) سے رنگ لیا گیا ہو (ملاحظہ ہو ضمیمہ) گلیسرین میں ترکیب کرو۔ تراشیں انجمادی طریقہ (freezing method) سے کرنی چاہئیں۔ سیاہ رنگے ہوئے عصبی ریشوں اور ریشکوں کی ترتیب ضفیروں کی صورت میں ان مقامات میں دیکھو:۔ (۱) اتصالی بافت والے مادہ میں۔ (۲) سرحلمہ کے نیچے (۳) سرحلمی خلیوں کے درمیان۔ ایک یا دو نقشے ریشکوں کی ترتیب دکھا کر بناؤ۔

۶۔ عضلہ کا ایک چھوٹا ٹکڑا، جو طریقہ لووٹ (Lowit's method) سے کلورائڈ آف گولڈ کے ساتھ رنگ لیا گیا ہو، پھیلا کر ادنیٰ طاقت سے معائنہ کرکے ان عصبی ریشوں کو تلاش کرو، جو عضلی ریشوں پر عبور کرتے اور ان میں پھیلتے ہوں۔ گاہے عصبی ریشے جو عضلی تکلوں (muscle-spindles) میں منتہی ہوتے ہیں نظر آئینگے شیشۂ محافظ کو دبا کر عضلہ کے ٹکڑوں کو مشاہدہ کے لئے پتلا کر لینا مفید ہوتا ہے مگر انکو بہت علحدہ علحدہ نہیں کرنا چاہئے۔ لحم پوست (سارکولیما) کے بالکل اندر محوراسطوانوں کے گنجان منتہائی صحنوں (end plates) کو پورے طور پر تلاش کرو۔

حرکی اختتامات (motor endings) رینگنے والے جانوروں مثلاً سانپوں اور چھپکلیوں، کے عضلات میں نہایت آسانی سے نمایاں ہوتے ہیں۔

یہ عصبی اختتامات نیز دیگر مقامات کے دوسرے اختتامات، دوسرے طریقوں سے تیار کی ہوئی تجہیزات میں بھی نمایاں کئے جاسکتے ہیں (ملاحظہ ہو ضمیمہ)۔

حسّی عصبی اختتامات

(SENSORY NERVE-ENDINGS)

عصبی ریشے جو حسّی حصص میں پھیلتے ہیں، وہ یا تو مخصوص آلات (special organs) میں مختتم ہوتے ہیں، یا آزاد اختتامی انشعابات (terminal ramifications) میں۔ مخصوص آلات کے اندر بھی حقیقی اختتام عصب عموماً شاخدار ہوتا ہے۔

190 **عصبی اختتامات اتصالی بافت کے مخصوص آلات میں:** اِن مخصوص آلات کی عموماً تین قسمیں بیان کی جاتی ہیں، جو انسان میں جسیمات پاشینی، جسیمات لمسیہ اور منتہائی بصلات کی صورت میں پائی جاتی ہیں۔ یہ سب ایک ہی وضع کے ہوتے ہیں، یعنے یہ تہ دار اتصالی بافت کا ایک کیسہ (capsule) ایک نرم مادے کے ایک اندرونی گودے (core) کو ملفوف کئے ہوئے ہوتا ہے، جو بیشتر نوات دار تخم زنی خلیوں سے بنا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ یہ کیسہ عصب کے گرد عصبہ (پیری نیوریئم) کا اور گودا اس کے درون عصبہ (اینڈونیوریئم) کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔ گودے کے اندر محور اسطوانہ یا تو منفرداً یا ایک شاخسار بناکر منتہی ہو جاتا ہے۔ جو اختلافات واقع ہوتے ہیں، وہ بالخصوص اِس شاخسار کی اور کیسہ کی پیچیدگیوں کا باعث ہوتے ہیں۔ کیسہ منتہائی بصلات میں انتہائی درجہ سادہ اور جسیمات پاشینی میں انتہائی درجہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ جسیمات لمسیہ میں اور منتہائی بصلات میں لُبّ پوش ریشہ کا گرد عصبی اتصالی بافتی غلاف پھیلکر ایک بصلی کلائی بنا دیتا ہے، جو منتہائی بصلات میں تو اسطوانی یا کرہ نما ہوتی ہے اور جسیمات لمسیہ میں اھلیلج نما۔ دونوں قسم کے اختتامی آلات میں عصب ریشہ اندر داخل ہوتے وقت اپنے غلافوں سے معرّا ہو جاتا ہے اور محض ایک محور اسطوانہ کی صورت میں آگے بڑھتا ہے (جسیماتِ لمسیہ میں یہ محض اُسی وقت واقع ہوتا ہے کہ جب وہ جسیمہ کے گرد ایک یا دو مرتبہ پیچدار صورت میں لپٹ کر اُسکی بعیدی سرحد تک پہنچ جاتا ہے) اور اس کی شاخیں ایک سیدھی یا پیچدار مر کے بعد آلہ کے اندر ختم ہو جاتی ہیں۔ 191

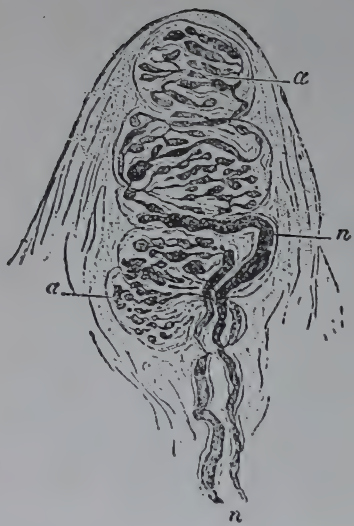


FIG. 255.

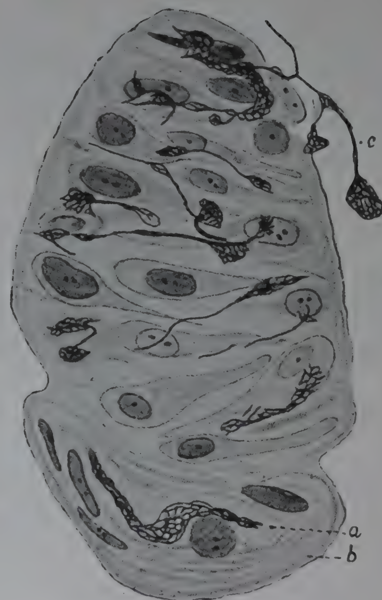


FIG. 256.

FIG. 255.—TACTILE CORPUSCLE WITHIN A PAPILLA OF THE SKIN OF THE HAND, STAINED WITH CHLORIDE OF GOLD. (Ranvier.)

n, two nerve-fibres passing to the corpuscle ; *a*, *a*, varicose ramifications of the axis-cylinders within the corpuscle.

FIG. 256.—SECTION OF A TACTILE CORPUSCLE, SHOWING THE CELLS COMPOSING THE CORE AND THE RAMIFICATIONS OF THE AXIS-CYLINDER AMONGST THEM, ENDING IN FIBRILLATED ENLARGEMENTS. (Van de Velde.)

a, axis-cylinder ; *b*, capsule of corpuscle ; *c*, a nerve-termination outside the corpuscle.



FIG. 257.—END-BULBS AT THE TERMINATIONS OF NERVES IN THE HUMAN CONJUNCTIVA, AS SEEN WITH A LENS. (Longworth.)



FIG. 258.—A MYELINATED FIBRE TERMINATING IN SEVERAL END-BULBS IN THE HUMAN PERITONEUM. (A. S. Dogiel.) Methylene-blue preparation. Low power.

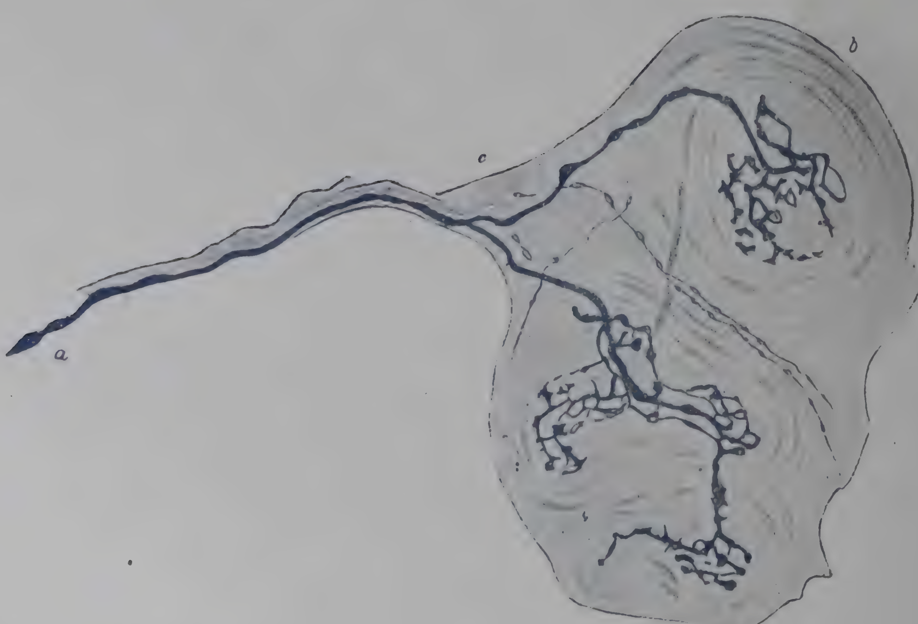


FIG. 259.—END-BULBS FROM THE HUMAN PERITONEUM. (Dogiel.) More highly magnified. Methylene-blue preparation.

a, myelinated fibre; *b*; nucleated lamellated capsule of end-bulb; *c*, non-myelinated fibres, probably destined for the capillaries which surround the end-bulbs.

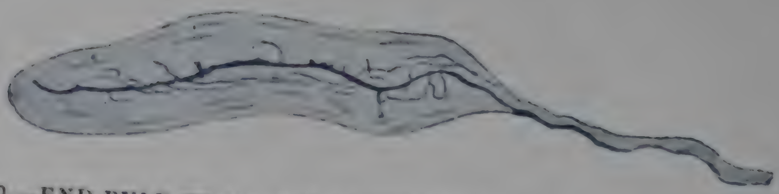


FIG. 260.—END-BULB FROM THE CENTRAL TENDON OF THE DIAPHRAGM OF THE DOG. (Dogiel.) Showing besides the main myelinated fibre terminating by an arborescence within the core, a second very fine myelinated fibre, forming a more delicate arborescence around the ending of the main fibre in the outer part of the core. Methylene-blue preparation.

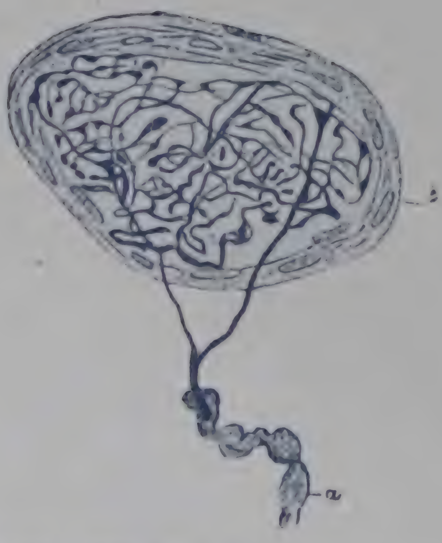


FIG. 261.—END-BULB FROM THE GLANS PENIS, SHOWING TERMINATION OF AXIS-CYLINDER. Methylene-blue preparation. (Dogiel.)

a, myelinated nerve-fibre ; *b*, sheath of end-bulb.

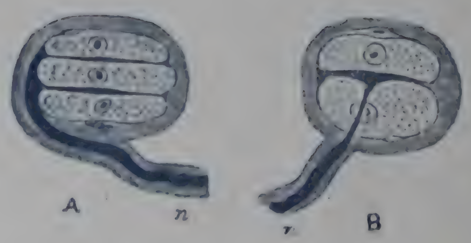


FIG. 262.— GRANDRY CORPUSCLES FROM THE DUCK'S TONGUE. (Izquierdo.)

A, composed of three cells, with two interposed disks, into which the axis-cylinder of the nerve, *n*, is observed to pass ; in B there is but one tactile disk enclosed between two tactile cells.

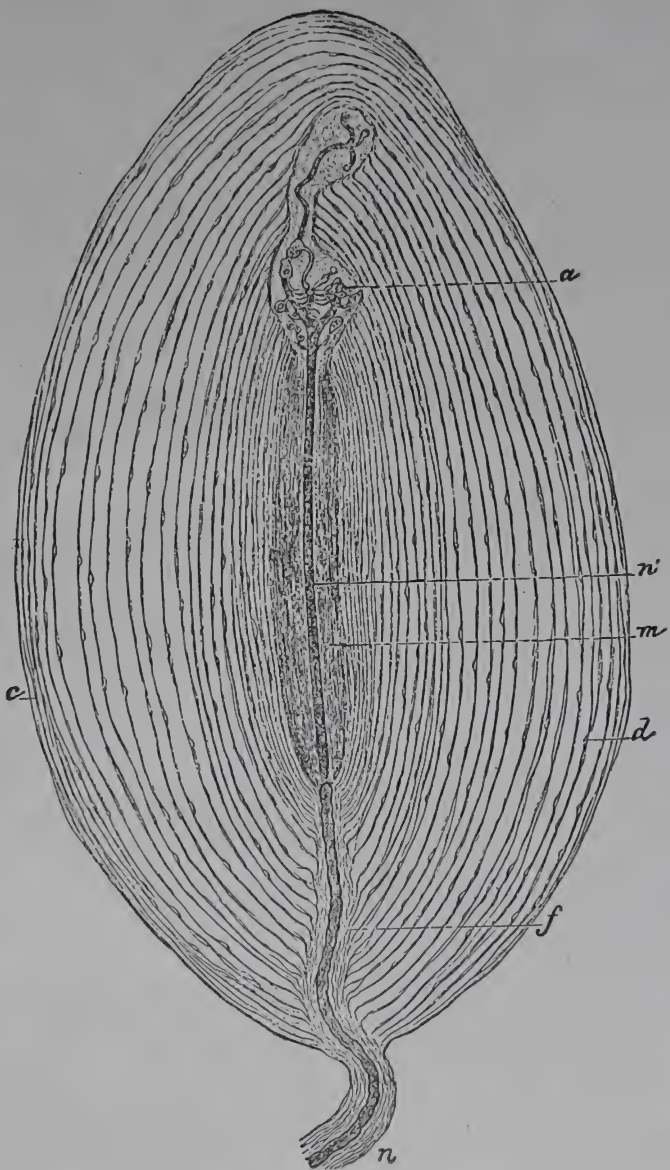


FIG. 263.—MAGNIFIED VIEW OF A PACINIAN BODY FROM THE CAT'S MESENTERY. (Ranvier.)

n, stalk of corpuscle with nerve-fibre, enclosed in sheath of Henle, passing to the corpuscle ; *n'*, its continuation through the core, *m*, as axis-cylinder only ; *a*, its terminal arborisation *c*, *d*, sections of endothelial cells of tunics, often mistaken for the tunics themselves ; *f*, channel through the tunics which expands into the core of the corpuscle.



FIG. 264.—SECTION OF PACINIAN CORPUSCLE. (Szymonowicz.)

c, one of the layers of endothelial cells; *n*, nucleus of endothelial cell. It is seen that the tunics are very closely packed around the core, in the middle of which the axis-cylinder is cut across.

لیکن گاہے وہ تقریباً غیر منقسم شدہ رہ جاتا ہے (تصاویر 255,260)۔
جسیمات لمسیہ ہاتھ اور پاؤں کی جلد کے بعض حلیمات میں واقع ہوتے ہیں اور ان کا
مطالعہ ان مقامات کی تراشوں میں کیا جائے گا (ملاحظہ ہو تصویر 367) بصلی اختتامات
آنکھ کے ملتحمہ (conjunction) میں پائے جاتے ہیں، جہاں وہ بیشتر حیوانات میں
اُسطوانی یا مستطیل شکل رکھتے ہیں، لیکن انسان میں کروی ہوتے ہیں (تصویر 257)۔
یہ لبوں اور زبان کے حلیمات، مصلی جھلیوں میں اوتار اور وتر نیفوں (aponeuroses)
193 میں اور عصبی تنوں کے برعصبہ (اپی نیوریئم) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ اور ان سے
کم و بیش مشابہ حسّی اختتامی آلات جنہیں جسیمات تناسلی (genital corpuscles)
کہتے ہیں، قضیب (penis) اور بظر (clitoris) کی جلد میں ہوتے ہیں (تصویر
261)۔ ایسے ہی اجسام نسبتہً بڑی جسامت کے مفاصل کے قرب و جوار میں بھی
پائے جاتے ہیں (مفصلی جسیمات = articular corpuscle) بط کی چونچ
پر کی جلد میں اختتامی آلہ کی ایک سادہ قسم (جسیمہ گرانڈری = corpuscle of
Grandry) (تصویر 262) ہوتی ہے جس میں ایک کیسہ کے اندر دو یا زائد
خلیے قطاروں میں مرتب ہوتے ہیں اور محور اسطوانہ خلیوں کے درمیان چپٹے
194 پھیلاؤں (لمسی اقراص = tactile disks) میں مختتم ہو جاتا ہے۔ یہ نام نہاد
لمسی اقراص محور اسطوانہ کے ہر مقام کے اختتام کی طرح عصبی ریشکوں سے بنتے ہیں
جو قرص کے اندر ایک گنجان جال کی صورت میں مرتب ہوتے ہیں۔ ہیسرنگا
(Herunga) نے بوئیکی (Boeke) کے ساتھ تحقیقات کر کے بتا دیا ہے کہ یہ
جال اون خلیوں کے نخزینہ کے اندر تک بڑھ کر جا پہنچتا ہے، جو قرصوں کی حد
بناتے ہیں۔ چنانچہ محور اسطوانہ کا حقیقی اختتام دروں خلوی ہے۔ اغلب ہے
کہ یہ حسّی عصبی اختتامات کی بہت سی دوسری صورتوں کے لئے بھی صحیح ثابت ہو۔ حرکی عصبی اختتامات
کی صورت میں تو ایسا ہونا ایک عرصہ سے معلوم ہو چکا ہے۔

جسیمات پاشینی (Pacinian corpuscles) (تصاویر = 263,264)۔

یہ جسیمات لمسیہ اور منتہائی بصلات کی نسبت بڑے اور زیادہ پیچیدہ ساخت کے ہوتے ہیں
انکی ترکیب میں متعدد ہم مرکز طبقات پیاز کے چھلکوں کی طرح مرتب ہوتے ہیں، جو ایک

عصب ریشے کے بڑھے ہوئے سرے کو ملفوف کرتے ہیں۔ ایک واحد لب پوش عصبی ریشہ گردعصبہ (پیری نیوریئم) یا غلاف ہینلے (sheath of Henle) کے بڑھاؤ سے اور اس کے اندروروں عصبہ (اینڈو نیوریئم) سے گھرا ہوا ہر جسیمہ پاشینی کو جاتا ہے۔ جب وہ جسیمہ تک (جسکی کہ وہ ڈنڈی بنا دیتا ہے) پہونچتا ہے تو گردعصبہ کی پرتین کیسہ کی پوششوں میں پھیل جاتی ہیں۔ عصب پوششوں کو چھیدتا ہوا' دروں عصبہ سے گھرا ہوا' اور اب بھی غلاف مخین کی پوشش سے پیراستہ' جسیمہ کے مرکزی حصہ تک پہونچنے کے لئے چلا جاتا ہے۔ یہاں دروں عصبہ لمبا ہوکر ایک اسطوانی شکل کی کیل (core) بنا دیتا ہے' اور اسکے بیچوں بیچ سے عصبی ریشہ' جواب غلافِ مخین اور عصب پوست سے معرا ہوتا ہے، محض سادہ محور اسطوانہ کی حیثیت سے (تصویر 265; 263,n) سیدھا بڑھتا ہوا کیل کے نسبتاً بعید کنارے تک جاکر وہاں ایک شاخسار میں یا ایک بصلی کلانی کی صورت میں ختم ہوجاتا ہے۔ کیل کے اندر سے گذرتے ہوئے وہ جانبی شاخیں چھوڑ سکتا ہے' جو کیل کے تمام حصوں میں گھستی اور خود باریک شاخوں میں منتہم ہوتی ہیں۔ 195

گاہے محور اسطوانہ ایک جسیمہ پاشینی کے اندر سے پورا گذر کر پھر اپنا غلاف حاصل کرلیتا ہے' اور بالآخر ایک دوسرے جسیمہ میں ختم ہوجاتا ہے۔

یہ بھی بتایا گیا ہے کہ جسیمات پاشینی اور جسیماتِ ہربسٹ (نیچے ملاحظہ ہو) ہر دو میں علاوہ لب پوش کے جو ہمیشہ بہت نمایاں ہوتا ہے' ایک لب ناپوش عصبی ریشہ بھی پہونچتا ہے' جو کیل کی بیرونی سطح پر شاخسار بناتا ہے۔ جسیمات گرانڈری میں بھی اسی طرح کی ترتیب موجود ہوتی ہے جہاں خلیات لمسیہ ایسے ہی شاخسار سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں (Dogiel & others)۔

کیسوں کی پوششیں اتصالی بافت سے بنی ہوئی ہوتی ہیں جسکے ریشے بیشتر حصئیں مدوّر طریقہ سے دوڑتے ہیں۔ ان کی دونوں سطحوں پر چپٹے درحلمی خلیوں کی ایک تہ چڑھی ہوئی ہوتی ہے (تصویر 266) اور ان کے درمیان جابجا درزنما لمفائی فضائیں' جیسی کہ گردعصبہ کی تہوں میں ہوتی ہیں' نظر آسکتی ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ 155)۔

پرندوں میں جسیمۂ پاشینی سادہ قسم کا پایا جاتا ہے' جسمیں پوششوں کی تعداد کم اور کیل منظم ترتیب رکھنے والے خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے

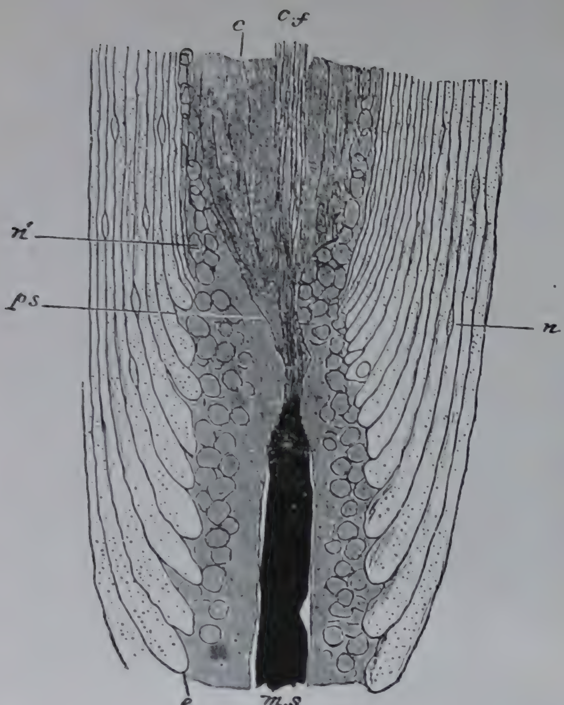


Fig. 265.

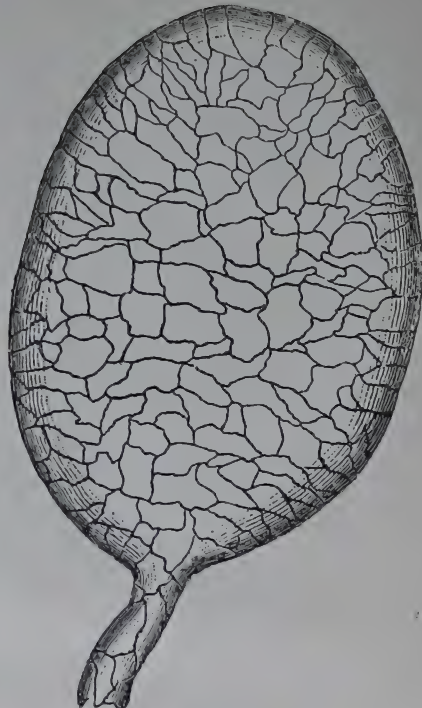


Fig. 266.

FIG. 265.—PART OF PACINIAN BODY, SHOWING THE NERVE-FIBRE ENTERING THE CORE. FROM AN OSMIC ACID PREPARATION.

ms, entering nerve-fibre, the myelin sheath of which is stained darkly, and ends abruptly at the core, *c*; *ps*, prolongation of neurolemma passing towards the outer part of the core; *cf*, axis-cylinder passing through the core as the central fibre; *e*, some of the inner tunics of the corpuscle, enlarged where they abut against the canal through which the nerve-fibre passes—the dots within them are sections of the fibres of which they are composed; *n*, nuclei of the tunics; *n′*, nuclei of the endoneurium-cells, continued into the outer part of the core.

FIG. 266.—PACINIAN CORPUSCLE FROM THE CAT, STAINED WITH SILVER NITRATE. (Drawn by G. C. Henderson.)

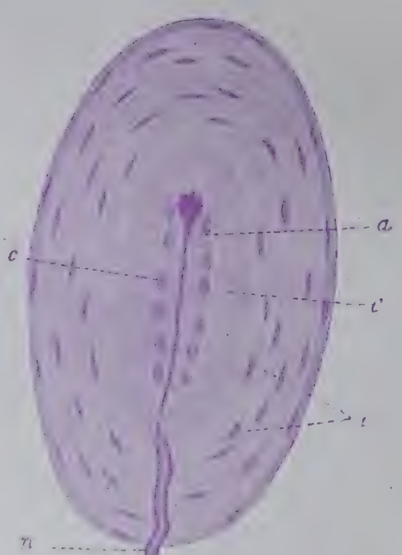


FIG. 267.—HERBST CORPUSCLE OF DUCK. (Sobotta.) × 380.

n, myelinated nerve-fibre; *a*, its axis-cylinder, terminating in an enlargement at end of core; *c*, nuclei of cells of core; *t*, nuclei of cells of outer tunics; *t′*, inner tunics.

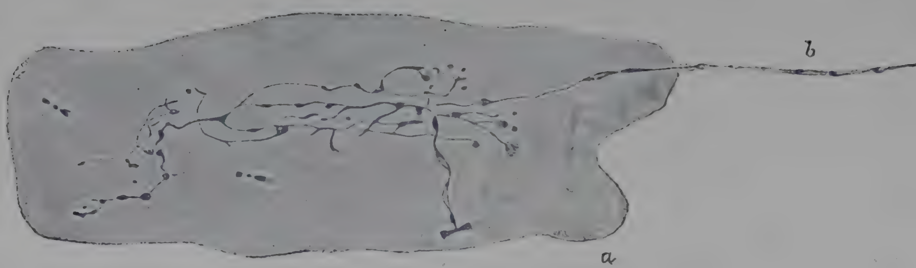


FIG. 268.—TERMINAL ARBORISATION FROM THE INTERMUSCULAR CONNECTIVE-TISSUE OF THE RECTUS ABDOMINIS OF THE RABBIT. METHYLENE-BLUE PREPARATION. (Dogiel.)

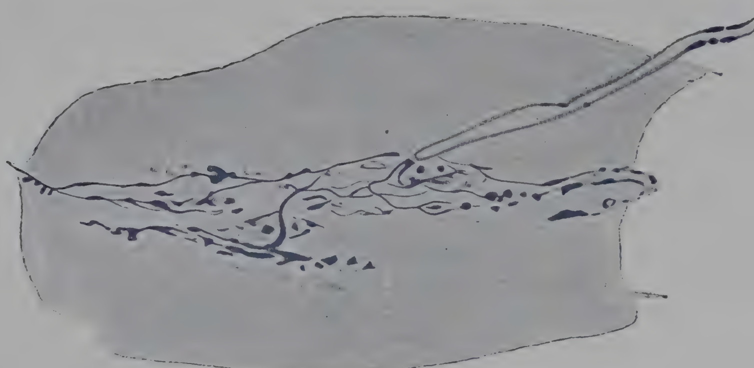


FIG. 269.—TERMINAL ARBORISATION FROM THE SUPERFICIAL LAYER OF THE PERITONEUM OF THE RABBIT. METHYLENE-BLUE PREPARATION. (Dogiel.)

a, myelinated fibre ; *b*, fibre connecting the arborisation with another one not here represented.

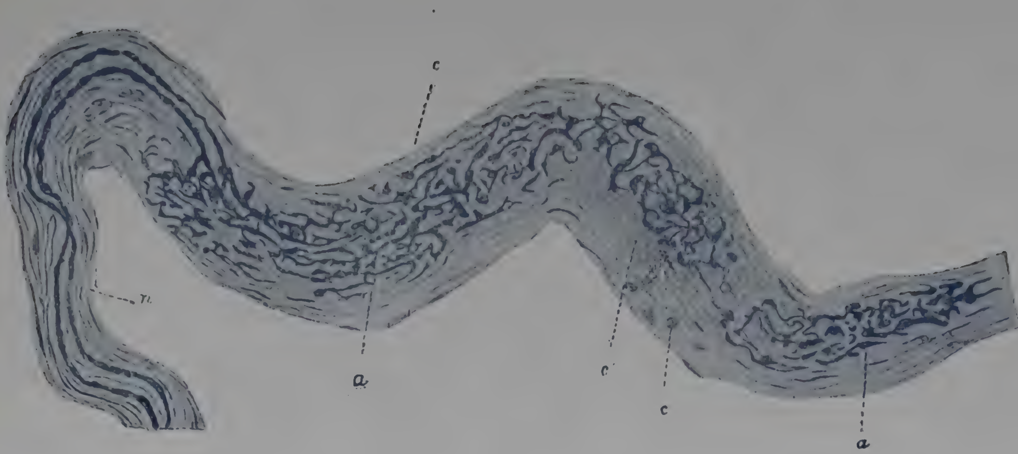


FIG. 270.—AN ORGAN OF RUFFINI FROM THE SUBCUTANEOUS TISSUE. (Ruffini.)
n, entering nerve-fibres ; *a*, *a*, ending of their axons ; *c*, *c*, capsule of organ ; *c′* core.

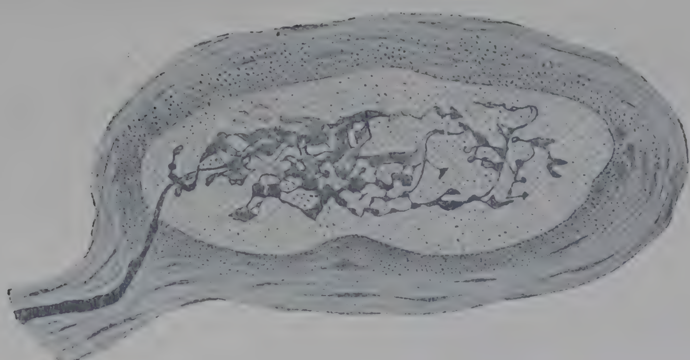


FIG. 271.—ORGAN OF GOLGI-MAZZONI FROM SUBCUTANEOUS TISSUE. (Ruffini.)
The organ resembles an end-bulb in general structure.



FIG. 272.—ORGAN OF GOLGI FROM THE HUMAN TENDO ACHILLIS. CHLORIDE OF GOLD PREPARATION. (Ciaccio.)
m, muscular fibres ; *t*, tendon-bundles ; *G*, Golgi's organ ; *n*, two nerve-fibres passing to it.

(جسیمات ہربسٹ = corpuscles of Herbst) (تصویر 267)-
جسیمات پاشینی بہت سے مقامات میں واقع ہوتے ہیں، اور بالخصوص ہاتھوں،
196 پاؤں اور قضیب کی جلد کی نسبتاً گہری تہوں میں، ہڈیوں کے گرد غلمہ میں، خاصکر
اوتاد اور رباطات کے قرب وجوار میں، پشت شکم کی اتصالی بافت میں اور (بلی
کے اندر) نہایت کثرت کے ساتھ اساریقا میں جہاں سے وہ معائنہ کے لئے نہایت
آسانی سے حاصل کئے جاتے ہیں۔
اگرچہ اتصالی بافتوں میں کے بیشتر عصبی اختتامات پرت دار کیسوں میں ملفوف
ہوتے ہیں تاہم بعض مقامات میں اعصاب اتصالی بافت کے ریشوں کے بنڈلوں کے
درمیان شاخساروں میں ختم ہوتے ہوئے ملتے ہیں۔ڈاگیل (Dogiel) نے بین عضلی
اتصالی بافت کے فاصلات میں یہ واقع ہونا بتادیا ہے (تصویر 268) اور اغشیۂ
مصلیہ میں بھی (تصویر 269) ۔موخر الذکر میں ایسے شاخسار بالکل اوپری اور درول
علمہ کے ٹھیک نیچے ہو سکتے ہیں۔
آلات روفینی (organs of Ruffini) - یہ لمبے اُسطوانی منتہائی بصلات
سے مشابہ اور اتصالی بافت کے بنڈل ہوتے ہیں، جنکے اندر اعصاب کے محور اسطوانے
197 منشعب ہوتے اور چپٹے پھیلاؤں میں ختم ہوتے ہیں (تصویر-270) - یہ اونگلی کی
تحت الجلدی ساختوں میں خاصی تعداد میں واقع ہوتے ہیں۔ روفینی نے گالجی مزونی
198 جسیمات (Golgi-Mazzoni corpuscles) کے نام کے تحت میں کرہ نما، بیضوی، یا
اسطوانی شکل کے دوسرے بصلہ نما آلات بیان کئے ہیں (تصویر 271) ۔معلوم ہوتا ہے
کہ یہ منتہائی بصلات کے اقسام ہیں۔ یہ اونگلی کی گادی کی تحت الجلدی ساخت اور
اوتار میں بھی ہوتے ہیں۔
آلات گالجی (organs of Golgi) - بہت سے اوتار میں اون نقطوں
کے قریب جہاں عضلی ریشے چسپاں ہوتے ہیں ایک خاص طریقہ کا عصبی اختتام پایا جاتا
ہے۔وتری بنڈل کسیقدر بڑے ہو کر پھر نسبتاً چھوٹی چھوٹی گُھچیوں میں منقسم ہوجاتے
ہیں، اور عصبی ریشے ایک دو بلکہ زیادہ کی تعداد میں، بڑھے ہوئے حصوں میں چلے جاتے
اور گُھچیوں کے درمیان گھسکر اپنے غلاف مخین سے معرّا ہو جاتے ہیں، لیکن محور اسطوانے

اختتامی شاخساروں میں ختم ہو جاتے ہیں، جنمیں بے قاعدہ دوالیتیں چھائی ہوئی ہوتی ہیں۔
یہ ساخت (تصاویر 272,273) ایک ریشہ دار کیسہ کے اندر ملفوف ہوتی ہے، جو ریشہ
بنڈلوں کو ڈھانکنے والی خانہ دار بافت کے ساتھ مسلسل ہوتا ہے، اور کیسہ اور خاص
199 آلہ کے درمیان ایک لمفائی فضا، ویسی ہی جیسی کہ عضلی تکلہ میں ہوتی ہے، (ملاحظہ ہو
صفحہ 201) موجود ہوتی ہے۔

آزاد عصبی اختتامات۔ جب حسی عصبی ریشے سر حلمہ میں ختم ہوتے ہیں
تو مقام مقصود کے قرب میں پہونچنے پر وہ عموماً زیر سرحلمی ساخت میں ایک یا دو بار شاخیں
چھوڑتے ہیں۔ پھر ریشوں کے غلاف یکے بعد دیگرے مفقود ہو جاتے ہیں، یعنے پہلے
اتصالی بافت کا یا گرد عصبی غلاف، اس کے بعد غلافِ مخین اور بالآخر عصب پوست گر محور
اسطوانہ تنہا ایک عصبی ریشکوں کے بنڈل کی صورت میں جاری رہتا ہے۔ یہ شاخ نیں
منقسم ہوتا اور متصلہ عصبی ریشوں کے محور اسطوانوں کے انشعابات کے ساتھ گتھ کر ایک
ابتدائی ضفیرہ بنا دیتا ہے۔ اس ابتدائی ضفیرہ سے پھر چھوٹی شاخیں نکلکر سطح سے قریب تر،
اور اگر اختتام سرحلمہ سے ڈھکی ہوئی کسی جھلی میں ہے تو عموماً سرحلمہ کے بالکل نیچے ہی،
ایک ثانوی ضفیرہ بنا دیتی ہیں۔ سب سے آخر میں، ثانوی ضفیرہ سے عصب ریشک نکلکر
بافت کے خلیوں میں منشعب ہو کر ختم ہو جاتے ہیں (تصاویر 274,275)، مگر اختتام خود
200 عموماً آزاد دوالی نما ریشکوں کی صورت میں ہوتا ہے۔ یہ طریقہ اختتام آنکھ کے پردۂ
ملتحمہ میں بالخاصتاً نظر آتا ہے، لیکن دوسرے سرحلوں میں بھی واضح کیا جا سکتا ہے۔

201 بعض مقامات میں طبقاتی سرحلمہ کے اندر کے عصب ریشک چپٹے یا ہلالی پھیلاؤں
میں، جو نسبتہً گہرے سرحلمی خلیوں کی درمیانی رخنکوں میں مسکن رکھتے ہیں، مختتم ہوتے
اور انہی میں سے بعض کے ساتھ چپاں ہو جاتے ہیں۔ ان پھیلاؤں کو اقراص لمسیہ
(tactile disks) کہتے ہیں۔ یہ سور کی تھوتھڑی کی جلد میں خاص طور پر پیدا ہوتے
ہیں (تصویر 276)، نیز بالوں کی جڑوں کے بیرونی غلاف میں اور بشرہ کے گہرے
حصوں میں مختلف مقامات میں پائے جاتے ہیں۔ مناسب اعمال کے ذریعہ بتایا جا سکتا
ہے کہ یہ عصب ریشکوں کے نہایت باریک جال سے بنتے ہیں۔

عضلات کے حسی اعصاب۔ عضلات کے حسی اعصاب مخصوص آلات میں

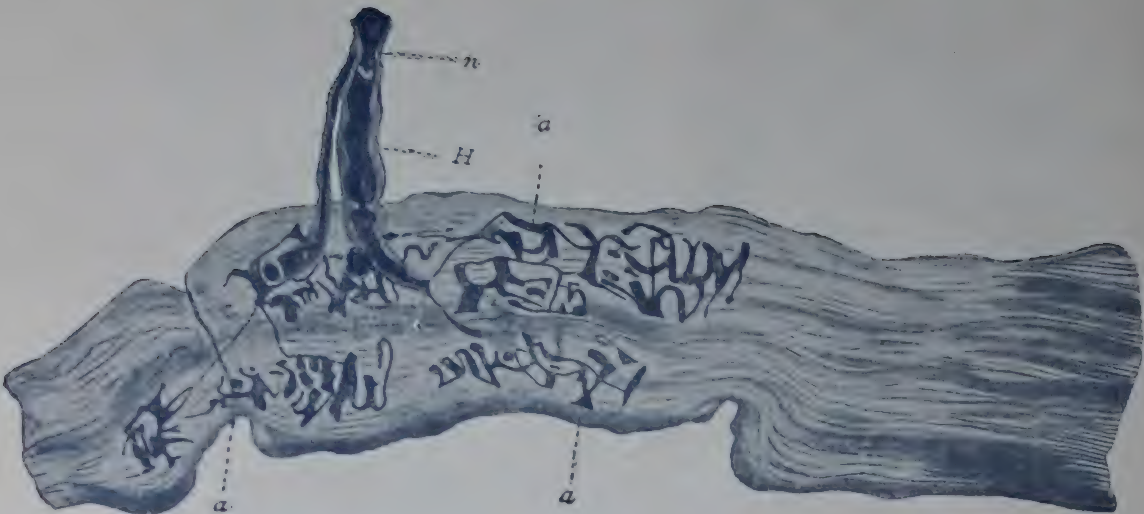


FIG. 273.—ORGAN OF GOLGI, MORE HIGHLY MAGNIFIED. (Ciaccio.)
n, entering nerve-fibre ; H, its sheath of Henle ; a, a, ramification of axis-cylinders between the tendon-bundles.

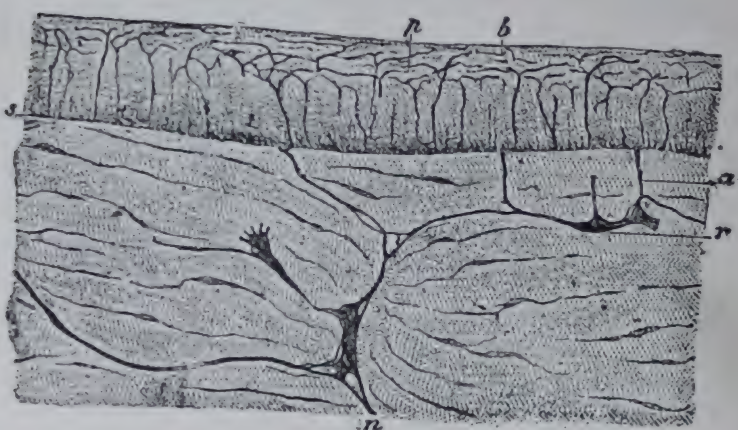


FIG. 274.—VERTICAL SECTION OF CORNEA STAINED WITH CHLORIDE OF GOLD. (Ranvier.)
n, r, primary plexus in connective tissue of cornea ; a, branch passing to subepithelial plexus, s ; p, intra-epithelial plexus ; b, terminations of fibrils.

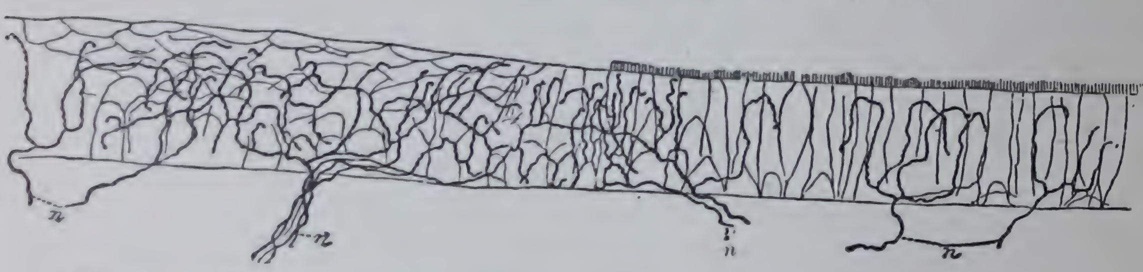


FIG. 275.—INTRA-EPITHELIAL NERVE-TERMINATIONS IN THE LARYNX. GOLGI METHOD. (G. Retzius.)
On the left the epithelium is stratified and on the right ciliated columnar. n, nerve-fibres in corium.



FIG. 276.

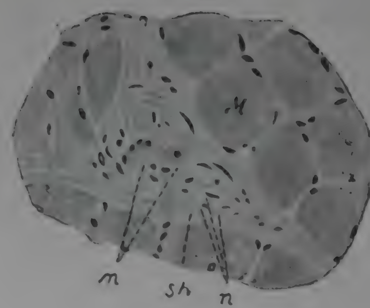


FIG. 277.

FIG. 276.—ENDING OF NERVE IN TACTILE DISKS IN THE PIG'S SNOUT. (Ranvier.)
n, myelinated fibre ; *m*, terminal disks or menisci ; *e*, cells of the Malpighian layer of the epidermis ; *a*, somewhat modified cell to which a tactile disk is applied.

FIG. 277.——SECTION OF MUSCLE-SPINDLE. (Sobotta.) Magnified 40 diameters.
sh, sheath of spindle ; *m*, intrafusal muscle-fibres ; *n*, nerve-fibres ; *M*, ordinary muscle-fibres.



FIG. 278.—ENDING OF NERVE-FIBRES IN MUSCLE-SPINDLE. (Ruffini.)
Three intrafusal muscle-fibres are shown. *n*, nerve-fibres entering spindle ; *a*, axis-cylinders terminating around and between the intrafusal fibres in ring-like, spiral, and irregularly ramified endings.



FIG. 279.—NERVE-ENDINGS UPON THE INTRAFUSAL MUSCLE-FIBRES OF A MUSCLE-SPINDLE OF THE RABBIT; MODERATELY MAGNIFIED. METHYLENE-BLUE PREPARATION. (Dogiel.)

a, large myelinated fibre coming off from "spindle" nerve and passing to end in an annulo-spiral termination on and between the intrafusal fibres; *b*, a fine myelinated fibre coming off from the same stem and dividing. Its branches, *c*, pass towards the ends of the muscle-fibres and terminate in a number of small localised arborisations.

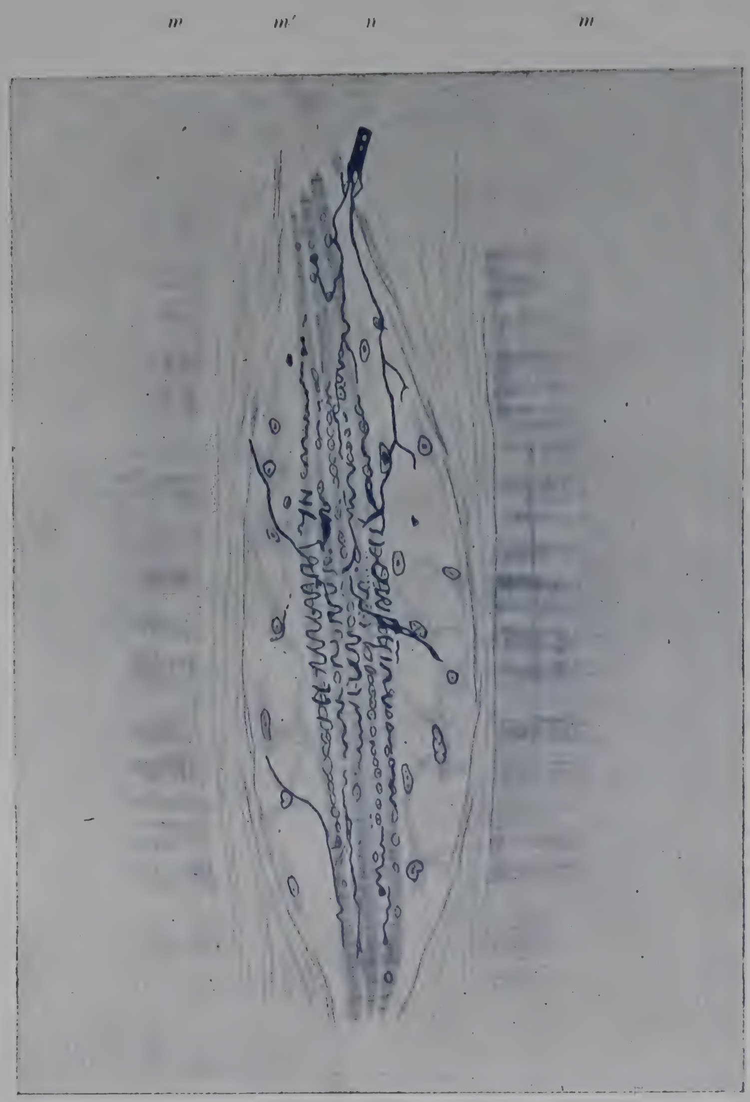


FIG. 280.—DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF A MUSCLE-SPINDLE IN SITU. (Modified from Boeke.) Drawn by R. K. S. Lim.

m, m, ordinary fibres of the muscle ; m′, bundle of intrafusal fibres ; *n,* sensory nerve entering spindle and passing to terminate in annulo-spiral endings around its muscle-fibres.



FIG. 281.—SENSORY NERVE TERMINATING IN ARBORISATIONS AROUND THE ENDS OF MUSCLE-FIBRES. (Ceccherelli.)

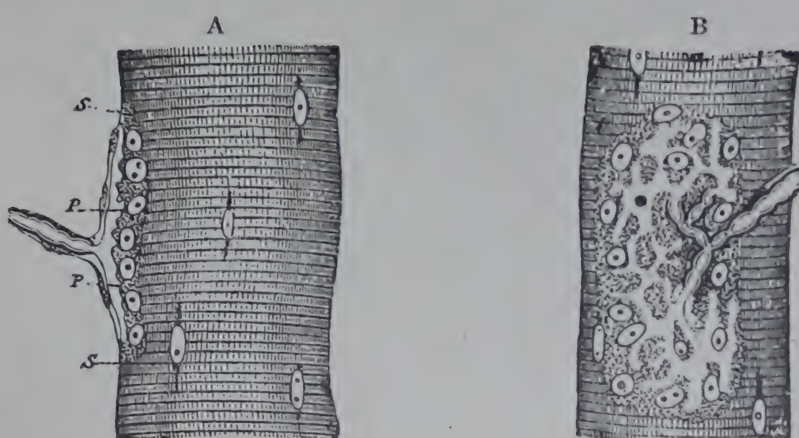


FIG. 282.—NERVE-ENDING IN FRESH MUSCULAR FIBRES OF LIZARD (*Lacerta viridis*). (Kühne.)

A, end-plate seen edgeways; B, from the surface; *s. s*, sarcolemma; *p, p*, expansion of axis-cylinder. In B the expansion of the axis-cylinder appears as a clear network branching from divisions of the myelinated fibre.

مختتم ہوتے ہیں جنکو کیوہن (Kuhne) نے عضلی تکلہ (muscle-spindle) کے نام سے یاد کیا ہے۔
روفینی، ہیوبر (Huber) ڈاگیل، نیز شیرنگٹن (Sherrington) نے ان کی ساخت کے متعلق
خاص طور پر تحقیقات کی ہے۔ شیرنگٹن نے بتا دیا ہے کہ ان میں جو بڑے لب پوش اعصاب
پہونچتے ہیں (ہر تکلہ میں اوس کے خطِ استوا کے قریب ایسے تقریباً تین یا چار ریشے داخل
ہوتے ہیں)، وہ ظہری جڑ کے عقدوں (dorsal root ganglia) سے ماخوذ ہوتے ہیں۔
عضلی تکلہ ایک تکلہ نما جسم ہوتا ہے، جس کا طول ۵، ۰ تا ۷ ملی میٹر اور قطر ۰۰
تا ۲،۰ ملی میٹر ہوتا ہے۔ اوس کی وضع عضلی ریشوں کی عام سمت کے ساتھ متوازی ہوتی ہے
(تصاویر۔ 280 ,277)۔ باہر کی طرف سے اوس کا ایک پرت دار اتصالی بافت کا غلاف ہوتا
ہے، جس کے اندر ۲ سے ۱۰ تک مختص عضلی ریشوں کا ایک بنڈل (دروں فتیلی بنڈل = intrafusal
bundle) ہوتا ہے۔ یہ کچھ اتصالی بافت اور عصب ریشوں کے ساتھ ایک محوری تودہ بناتے
ہیں۔ محوری بنڈل اور غلاف کے درمیان ایک لمفائی گرد محوری فضا ہوتی ہے، جس کے آرپار
اتصال بافتی خلیے اور ریشے واقع ہوتے ہیں۔ دروں فتیلی عضلی ریشوں کی شکل کسیقدر مضغی ریشوں جیسی 202
ہوتی ہے۔ یہ معمولی عضلی ریشوں کی نسبت چھوٹے ہوتے ہیں اور ان میں محیطی نخزینہ کے ساتھ نواتے
نسبتۃً زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں، جیسا کہ سرخ قسم کے عضلہ میں ہوتا ہے۔ تکلہ کے قریبی سرے پر
وہ تعداد میں عموماً دو یا تین ہوتے ہیں، لیکن جب وہ اوس کے اندر سے گزرتے ہیں تو اکثر وزودا
ہوجاتے ہیں۔ بعیدی سرے پر وہ وتری بنڈلوں میں مختتم ہوسکتے ہیں۔ وہ عضلی ریشے جو تکلہ میں
پہونچتے ہیں بیشتر بڑی جسامت کے ہوتے ہیں۔ دروں فتیلی بنڈل میں پہونچنے کے بعد وہ منقسم ہوجاتے
ہیں لیکن کچھ عرصے تک اپنا غلاف نخین برقرار رکھتے ہیں، اگرچہ بالآخر ایسے محور اسطوانوں کی 203
شکل میں ختم ہوجاتے ہیں، جو دروں فتیلی عضلی ریشوں کے درمیان اور گرداگرد مرغولی شکل
میں لپٹ جاتے ہیں (تصاویر۔ 280 ,279., 278) جن کی گرفت وہ چپٹی پیچدار شاخوں
(حلقہ دار مرغولی اختتامات = annulo-spiral endings) کے ذریعہ کرلیتے ہیں۔ دوسرے
نسبتۃً نہایت باریک غلاف دار ریشے تکلہ میں جاتے اور دروں فتیلی بنڈلوں کے متصلہ حصوں میں
پھول نما یا صحفہ نما پھیلاؤں میں ختم ہوجاتے ہیں (تصویر۔ 279)۔ بعض مبصرین کا 204
خیال ہے کہ یہ باریک ریشے زیادہ موٹے ریشوں کے حلقہ دار مرغولی اختتامات سے نکلکر
آگے بڑھ جاتے ہیں لیکن ڈاگیل بیان کرتا ہے کہ وہ بلاواسطہ بطور خود دروں فتیلی بنڈل

کی طرف جاتے ہیں۔ حرکی عصب ریشے بنڈلوں کے اندر جاتے ہوئے نہیں معلوم ہوتے بجز اس کے کہ متذکرۂ بالا باریک ریشوں ہی کو حرکی سمجھ لیا جائے، اور حرکی عصبی جڑوں کو کاٹ دینے کے بعد تکلہ کے عضلی ریشے بھی افسردہ نہیں ہوتے، جیساکہ بالآخر معمولی عضلی ریشوں کی صورت میں واقع ہوتا ہے۔ دو تین تکلوں کا ایک دوسرے کے پاس پاس، یا ایک مشترک غلاف ہی میں ملفوف پایا جانا بھی غیر معمولی نہیں ہے۔

عضلہ میں حسّی ریشوں کے اختتام کی ایک اور قسم جو بیان کنگئی ہے، وہ اس صورت کی ہوتی ہے کہ عصب ریشوں کا ایک شاخسار اون عضلی ریشوں کے سروں کے گرد بن جاتا ہے، جو وتر میں منتہی ہوتے ہیں (تصویر۔ 281)۔

حرکی اعصاب کا اختتام

عضلات میں پہونچے ہوئے حرکی اعصاب محور اُسطوانہ کے باریک انشعابات میں مختتم ہوجاتے ہیں۔ عرضاً مخطط (ارادی) عضلات میں یہ انشعاب اون مخصوص آلات میں واقع ہوتا ہے جنھیں حرکی اختتامی آلات (motor end-organs) یا نسبتہً غیر صحیح طور پر فتہائی صحفوں (end-plates) کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔

عرضاً مخطط عضلات (cross-striated muscles) میں اعصاب جو بڑے اور لب پوش ہوتے ہیں، جیساکہ ابھی بیان کیا گیا ہے، مخصوص اختتامی آلات میں ختم ہوتے ہیں (تصاویر۔ 282 to 285)۔ لب پوش ریشہ اختتام سے پہلے دو تین بار منشعب ہوتا ہے، اور پھر ہر شاخ سیدھی ایک عضلی ریشے کے تقریباً وسط تک چلی جاتی ہے۔ یہاں پہونچکر عصب ریشے کا عصب پوست (نیورولیما) عضل ریشہ کے لحم پوست (سارکولیما) کے اندر مسلسل ہوجاتا ہے، غلاف مخین یہیں رک جاتا ہے، اور محور اُسطوانہ ایک گنجان اختتامی انشعاب میں ختم ہوجاتا ہے، اور اوس کی شاخوں پر دوالی نما پھیلاؤ موجود ہوتے ہیں۔ یہ انشعاب ذراتی لحم مایہ (سارکوپلازم) کے ایک طبقہ (sole) (تصویر —284, b) میں مفروش ہوتا ہے، جو عصبی اختتام کے مقام پر اکٹھا ہوکر ایک چھوٹا تودہ بنا دیتا ہے۔ لحم مایہ کے اس تودہ کے اندر دو قسم کے نواتے مفروش ہوتے ہیں، ایک بیضوی شکل کا ہوتا ہے جو عضلی نواتوں سے عام خصوصیات میں



FIG. 283.—MOTOR NERVE-ENDINGS IN THE ABDOMINAL MUSCLES OF A RAT. GOLD PREPARATION. Magnified 170 diameters. (Szymonowicz.)



FIG. 284.— MOTOR END-ORGAN OF A LIZARD. GOLD PREPARATION. (Kühne.)
n, nerve-fibre dividing as it approaches the end-organ ; *r*, ramification of axis cylinder upon *b*, granular bed or sole of the end-organ ; *m*, clear substance surrounding the ramification of the axis-cylinder.

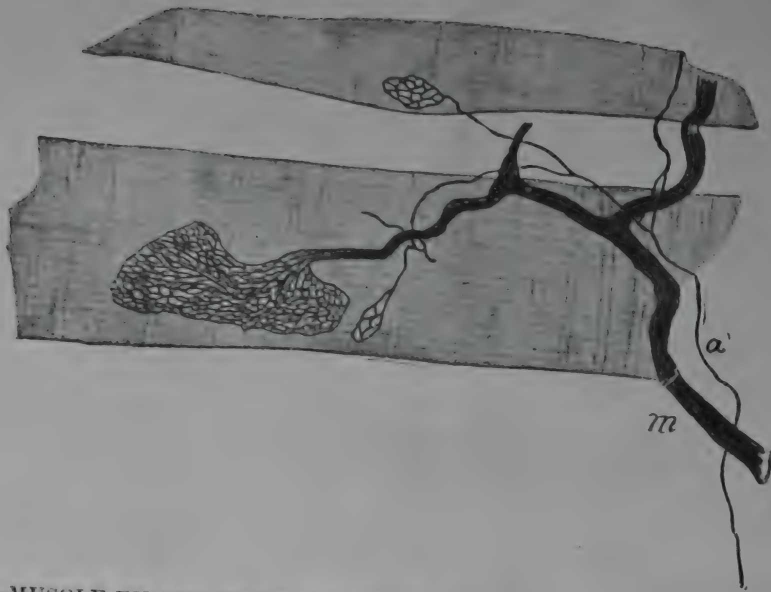


FIG. 285.—MUSCLE-FIBRES OF MOUSE WITH FINE NON-MYELINATED FIBRES ENDING IN SMALL EXPANSIONS NEAR THE END-PLATES. (Boeke.)
Magnified 1800 diameters.
m, myelinated fibre ; *a*, accessory fibre



FIG. 286.—ENDING OF NERVE-FIBRILS IN PLAIN MUSCLE. (Huber and de Witt.)
a, fibrils passing to their termination ; *b*, a terminal fibril ; *c*, a branch passing to another mucle-cell ; *n*, nuclei of cells.

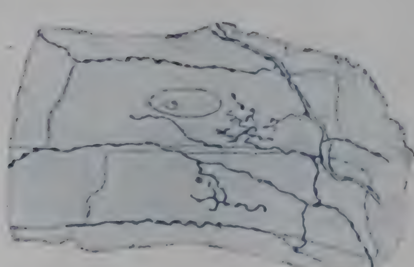


FIG. 287.—ENDING OF NERVE-FIBRES IN CARDIAC MUSCLE. (Smirnow.)

مشابہ ہوتا ہے اور دوسرا گول، جو محور اُسطوانہ کے پھیلے ہوئے اور شاخدار اختتام سے زیادہ قریبی 205
اتصال رکھتا ہے۔ جب ایک حرکی عصب کٹنے کے بعد انحطاط پذیر ہوتا ہے تو یہ آخرالذکر بھی
افسردہ ہوکر غائب ہوجاتے ہیں لیکن (sole) اور نواتے جوزیادہ صحیح معنوں میں اسی سے تعلق
رکھتے ہیں باقی رہ جاتے ہیں۔ اور اگر عصب میں تجدد واقع ہوتا ہے تو ایک نیا محور اُسطوانہ
بالآخر اوس میں راستہ ڈھونڈھ کر آجاتا ہے اور از سرِ نو ایک انشعاب معہ معمولی ریشگی جال کے
پیدا کردیتا ہے بعض حالات میں محور اُسطوانہ کا انشعاب عضلی ریشہ کے محض مختصر حصے میں محدود
رہتا ہے اور ذراتی فرش کے ساتھ ملکر ایک خفیف ابھار بنا دیتا ہے (ارتفاع دائرے
eminence of Doyere) - کیڑوں اور پستانی حیوانات میں یہی حالت ہوتی ہے۔ چھپکلی
میں یہ انشعاب بہ نسبت پستانی حیوانات کے زیادہ وسیع ہی ہوتا ہے، لیکن مینڈک میں ریشہ کے
معتدبہ طول پر پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ مناسب طریقے سے تثبیت و تلوین کی جائے تو یہ انشعاب ہمیشہ
ایک ریشگی ساخت ظاہر کرتا ہے (تصویر ۔ —285) پستانی حیوانات میں ہر ریشہ کے ساتھ
صرف ایک منتہائی صحفہ وابستہ معلوم ہوتا ہے، لیکن رینگنے والے جانوروں میں کئی صحفے ہوسکتے
ہیں۔ منتہائی صحفہ لحم پوست سے باہر کی طرف غلاف جھلّے کے ایک پھیلاؤ سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔
اس پھیلاؤ کو "انتہا پوست" (telolemma) کہتے ہیں۔

اگر سب نہیں تو بیشتر عضلی ریشوں میں علاوہ لب پوش عصب ریشہ
اور اوس کے منتہائی صحفہ کے ایک معاون لب پوش عصب رشتک بھی پہونچتا ہے
اور یہ بھی عضلی ریشہ کی سطح پر ایک ریشگی وسعت میں ختم ہوجاتا ہے (تصویر 285)—
عصب مشارکی (sympathetic) کے ریشوں کے ملنے سے پہلے اگر حرکی عصب کو
کاٹ دیا جائے تو یہ رشتک افسردہ نہیں ہوتے لہٰذا قیاس کیا جاسکتا ہے کہ یہ رشتک
عصب مشارکی ہی سے ماخوذ ہوتے ہیں (Boeke)—

سادہ عضلہ اور عضلۂ قلبی، ہردو قسم کے **غیر ارادی عضلہ** (involuntary
muscle) (تصاویر ۔ —287 ,286) میں، وہ عصب ریشے جو اپنے اختتام کے قریب
بالکل لب ناپوش ہوتے ہیں، ضفیروں کی صورت میں ختم ہوتے ہیں۔ ابتدائی ضفیروں میں عموماً
عقدی خلیے بکثرت موجود ہوتے ہیں۔ اس قسم کے عقدہ دار ضفیرے معاد کی دیوار میں بہترین
نمو حاصل کرتے ہیں۔ ان ضفیروں کے خلیوں کے دوسرے عصب ریشے خارج ہوکر ثانوی ضفیرے

بناتے اور بالآخر اون انقباض پذیر ریشہ خلیوں کے درمیان منشعب صورتوں میں ختم ہوتے ہیں، جن کی سطح پر شاخوں کے اختتامات (جو اکثر کلافی دار ہوتے ہیں) لگے ہوئے ہوتے ہیں (Huber & de Witt)۔ لیکن بوئیکی نے دریافت کرلیا ہے کہ (عضلۂ ھدبیہ۔ ciliary muscle) میں اختتامی رتشیک عضلی خلیوں کے اندر داخل ہوتے اور اونکے اندر حلقہ نما وسعتوں میں مختتم ہوجاتے ہیں۔